



Francisco Pedro Noronha Carvalho

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

Reconfiguração de uma cadeia de abastecimento da Visteon: caso de estudo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Prof.^a Doutora Virgínia de Campos Machado,
Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa

Coorientadora: Prof.^a Doutora Ana Paula Ferreira
Barroso, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e
Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Prof.^a Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes
Arguente: Prof. Doutor Nuno Alexandre Correia Martins Cavaco
Vogal: Prof.^a Doutora Virgínia de Campos Machado
Eng.^o Fausto João do Vale Loureiro Nunes de Figueiredo



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

dezembro 2017

Reconfiguração de uma cadeia de abastecimento da Visteon: caso de estudo

Copyright © 2017 Francisco Pedro Noronha Carvalho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

À professora Virgínia Helena Machado e à professora Ana Paula Barroso, orientadora e coorientadora desta dissertação, por toda a disponibilidade, interesse e apoio ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Eng.º Fausto Figueiredo, orientador na empresa, pela sua pronta disponibilidade, apoio e pelas suas críticas indispensáveis à consecução do trabalho e por toda a confiança que em mim depositou.

Ao Eng.º António Marcelo, pela excelente oportunidade de colaborar com uma empresa como a Visteon.

A todos os colegas e colaboradores da Visteon, pela colaboração e disponibilidade demonstrada neste trabalho, pela partilha de conhecimentos e facilitação da informação.

Aos meus amigos e colegas, pelo especial contributo para a minha valorização académica e pessoal, bem como pela amizade demonstrada durante todos estes anos.

À Maria Paula Oliveira pelo apoio ao longo do desenvolvimento do trabalho.

À Maria Alves, pelo incentivo, por todo o seu apoio e carinho demonstrados.

Para finalizar, aos meus avós, à minha irmã e aos meus pais pelo apoio incondicional e pela motivação que me têm dado desde sempre, principalmente no decorrer deste percurso académico.

Face à globalização da economia e a uma crescente competitividade empresarial, é cada vez mais relevante para as organizações a obtenção de vantagem competitiva por meio de uma eficiente gestão da cadeia de abastecimento. A presente dissertação, desenvolvida no departamento logístico da Visteon Corporation em Palmela, visa estudar a redução dos custos logísticos.

O estudo aborda os fluxos de materiais provenientes da Alemanha com destino às 4 unidades fabris da Visteon Corporation existentes na Europa. Numa fase inicial, é necessário conhecer as entidades, compreender os fluxos de materiais e as atividades envolvidas na cadeia de abastecimento. Posteriormente, identificam-se oportunidades de melhoria, com destaque para as de maior potencial de poupança. Neste sentido, foram desenvolvidas propostas com vista à redução de custos de transporte e acréscimo de eficácia. Nas propostas de melhoria, contemplam-se métodos de consolidação de cargas de múltiplos fornecedores, por via do planeamento e delineação de rota, recorrendo a um transporte exclusivo, bem como à consolidação de material de múltiplos fornecedores, utilizando armazéns de consolidação e centros de distribuição, por forma a rentabilizar as sinergias dos transportes e beneficiar de economias de escala.

Pela agregação de material de um conjunto de fornecedores num transporte exclusivo estima-se uma economia superior a 17% em custos de transporte e uma redução de 20% no tempo em trânsito. O recurso à consolidação de material em armazéns e centros de distribuição possibilita uma economia estimada de aproximadamente 6% nos custos de transporte. Toma-se em consideração as respetivas vantagens e desvantagens de tal abordagem.

Palavras-chave: cadeia de abastecimento, logística, transportes, consolidação.

Abstract

Due to the globalization of economy and increasing competitive environment among companies, it is on companies best interest to gain competitive advantage. Thus, being crucial the application of an efficient supply chain management.

The current dissertation, developed within Visteon's Corporation logistic department, aims to simultaneously, reduce the overall logistics costs, as well as to fulfil the strategic goals of the company. Through the identification of possible logistic synergies, applying cargo aggregation methods and consolidation of material from multiple suppliers, a reconfiguration of the transport network is studied.

The study consists on the analysis of the material flow from Germany based suppliers to Visteon's 4 production plants across Europe. At an initial stage, a deep study of the supply chains identities, their material flows and what logistic activities they conduct was mandatory. Following this, the process of identifying which subjects improved the overall performance and cost reduction was key. Finally, several improvement proposal's were suggested for the logistics department consideration.

The first proposal consists on the application of cargo consolidation of multiple suppliers, through route planning of a dedicated transport. This proposal allows for an estimated saving over 17% of transportation costs as well as reducing the transit time by 20 %.

The second proposal, is based on a reconfiguration of the transportation network, applying consolidation on selected strategic hub locations, with the goal to maximize logistics activities and efficiency. The second proposal will allow Visteon Corporation to benefit from an estimated 6 % saving on transportation cost. At the end, all the respective positive and negative aspects are considered.

Palavras-chave: supply chain, logistics, transportation, consolidation.

Índice de matérias

Capítulo 1 - Introdução	1
1.1 Enquadramento e justificação do tema	1
1.2 Objetivos da dissertação	2
1.3 Metodologia	3
1.4 Estrutura da dissertação	4
 Capítulo 2 - Logística estratégica e cadeia de abastecimento	 5
2.1 Gestão da cadeia de abastecimento.....	5
2.2 Decisões e estratégia na gestão da cadeia de abastecimento	7
2.2.1 Abordagem à gestão da cadeia de abastecimento	10
2.2.2 Gestão da cadeia de abastecimento no setor automóvel	12
2.3 Logística.....	14
2.3.1 Logística estratégica e a sua gestão	15
2.4 Transportes	16
2.4.1. Entidades logísticas	18
2.4.2 Tipos e métodos de transporte utilizados.....	19
2.5 Centros de distribuição, <i>hub's</i> e consolidação	21
2.5.1 Consolidação.....	22
 Capítulo 3 - Descrição do caso de estudo.....	 25
3.1 Caracterização da empresa Visteon	25
3.1.1 Estrutura organizacional da Visteon.....	26
3.1.2 Localização geográfica.....	27
3.1.3 Sistemas de informação logísticos	29
3.2 Caracterização dos transportes e fluxos de materiais	31
3.2.1 Caracterização dos métodos de transporte	31
3.2.2 Seleção de dados para o caso de estudo: Alemanha	33
3.2.3 Caracterização dos transportes da Alemanha para as 4 unidades fabris.....	35
3.2.4 Material de <i>inbound</i> de fornecedores localizados na Alemanha	38
3.3 Síntese e outros fatores relevantes	45
 Capítulo 4 - Reconfiguração da cadeia de abastecimento na Alemanha	 49
4.1 Enquadramento.....	49
4.1.1 Reconfiguração da cadeia de abastecimento	50
4.1.2 Metodologia para formulação da proposta de melhoria e o seu estudo	51
4.2 Fornecedores localizados na Alemanha considerados no estudo	52

4.3 Pressupostos para o desenvolvimento da proposta de melhoria	52
1º Pressuposto: A seleção do T&PSL R para os transportes e armazenagem	52
2º Pressuposto: Utilização do <i>hub</i> de Mion (França) para os envios para BEB	53
3º Pressuposto: Seleção dos armazéns de consolidação/centros de distribuição: <i>hub</i> de Kirscheim e <i>hub</i> de Hilden	53
4.4 Características da proposta de melhoria	55
4.4.1 Escolha do método de transporte: opção de transporte para as unidades fabris entre os métodos LTL e FTL	55
4.4.2 Associação de fornecedores aos <i>hub</i> 's selecionados	60
4.4.3 Fluxos de transporte para as unidades fabris	64
4.4.4 Conclusões da proposta de melhoria	65
4.5 Comparação da proposta de melhoria face ao cenário atual	66
4.5.1 Metodologia de análise comparativa dos cenários	67
4.5.2.1 Contextualização de conceitos para análise de custos da proposta de melhoria	67
4.6 Aplicação da metodologia na consolidação de material no <i>hub</i> de Kirscheim	70
4.6.1 Envios para as unidades fabris da Visteon	70
4.6.2 Resumo resultados obtidos para <i>hub</i> de Kirscheim	77
4.7 Resultados do estudo de consolidação de material no <i>hub</i> de Hilden	78
4.8 Resultado global da proposta de melhoria	82
 Capítulo 5 - “Roundtrip Namestovo”	 85
5.1 Enquadramento	85
5.2 Cenário Atual	86
Conclusões face ao cenário atual	89
5.3 Proposta de melhoria - “Roundtrip Namestovo”	90
5.3.1 Inclusão e estudo de fornecedores localizados fora da Alemanha	91
5.3.2 Estudo de capacidade em camião <i>standard</i>	92
5.4 Cotação de transportadores para NVO em camião <i>standard</i>	94
5.4.1 Características da rota	94
5.4.2 Contacto com transportadores e prestadores de serviço logístico	95
5.4.4 Tempo de trânsito, número de paragens e janelas horárias	96
5.4.5 Fluxograma logístico da proposta de melhoria “Roundtrip Namestovo”	97
5.3 Processo de implementação da proposta de melhoria	97
 Capítulo 6 - Conclusões e propostas de trabalho futuro	 99
6.1 Conclusões	99
6.2 Propostas para trabalho futuro	102
 Referências bibliográficas	 105

ANEXO I - <i>Incoterms</i>	113
ANEXO II - Fornecedores analisados	114
ANEXO III - Atribuição de fornecedores aos <i>hub's</i>	115
ANEXO IV - Cálculos <i>hub</i> Hilden	117
ANEXO V - Pesos taxáveis e <i>rate agreement</i>	119

Índice de figuras

Figura 2.1- Evolução do conceito de GCA.	6
Figura 2.2- Hierarquia de decisão na GCA.	8
Figura 2.3- Abordagem proposta pelo GSCF.....	11
Figura 2.4 Elementos chave na gestão logística.....	16
Figura 2.5- Rácio de custos por atividade logística.....	17
Figura 2.6- Estratificação das características 1PL, 2PL, 3PL, e 4PL.....	19
Figura 2.7- Esquematização de transporte FTL, LTL e <i>Milk-Run</i>	21
Figura 3.1- Organigrama Geral da Visteon.	26
Figura 3.2- Presença global de unidades fabris da Visteon.	27
Figura 3.3- Localização de fornecedores FCA e DAP da Visteon.	29
Figura 3.4- Mapa da Alemanha com Fornecedores FCA e DAP.	30
Figura 3.5- Localização dos fornecedores validados para o estudo.	34
Figura 3.6- Fluxo de materiais dos fornecedores da Alemanha para PAL.....	35
Figura 3.7- Fluxo de materiais dos fornecedores da Alemanha para LFB.....	36
Figura 3.8- Fluxo dos materiais dos fornecedores da Alemanha para BEB.	37
Figura 3.9- Fluxo dos materiais dos fornecedores da Alemanha para NVO.....	38
Figura 3.10- Pesos taxáveis e frequência dos envios de fornecedores localizado na Alemanha para as 4 unidades Visteon.	39
Figura 3.11- Caracterização dos envios de materiais dos fornecedores localizados na Alemanha para as 4 unidades fabris.....	40
Figura 3.12- Frequências de envio para PAL consoante intervalo de peso taxável.	42
Figura 3.13- Frequências de envio para LFB consoante intervalo de peso taxável.	43
Figura 3.14- Frequências de envio para BEB consoante intervalo de peso.	44
Figura 3.15- Frequências de envio para NVO consoante intervalo de peso taxável.	45
Figura 4.1- Esquema para formulação de proposta de melhoria.	51
Figura 4.2- Localização dos fornecedores na Alemanha (a) e localização dos hub's do T&PLS R (b).	54
Figura 4.3- Região a atribuir a hub de Kirscheim e hub de Hilden.....	61
Figura 4.4- Fluxo de transporte com hub de Kirscheim (sul) para as 4 unidades fabris.	65
Figura 4.5- Fluxo de transporte com origem no hub de Hilden (norte) para as 4 unidades fabris.	66
Figura 4.6- Metodologia para o hub de Kirscheim	68
Figura 4.7- Metodologia para o hub de Hilden	68
Figura 5.1- Sequência de processos no desenvolvimento do estudo.....	86
Figura 5.2- Fluxo de transporte para NVO.	88
Figura 5.3- Mapeamento dos fornecedores localizados na Alemanha que fornecem NVO.	89
Figura 5.4- Localização dos fornecedores com fluxo inbound para NVO.	91

Figura 5.5- Mapa com rota sugerida e localização de Fornecedores A, P, G e C.	95
Figura 5.6- Fluxo de transportes da rota “Roundtrip Namestovo”.	98
Figura 7.1- <i>Incoterms Expenses and Risks</i> , ICC (2010).	113
Figura 9.1- Localização dos hub’s do T&PSL R e divisão de região associada.	116
Figura 11.1- <i>Rate agreement</i> de várias zonas de Espanha com destino a Palmela.	120

Índice de tabelas

Tabela 4.2- <i>Break even point</i> (1º exemplo).....	58
Tabela 4.3- <i>Break even point</i> (2º exemplo).....	58
Tabela 4.4- Análise de envios para as unidades fabris por escalão de peso taxável.....	60
Tabela 4.6 - Alternativas e custos de transporte com origem em Kirscheim e destino a LFB.....	63
Tabela 4.7- Alternativas e custos de transporte com origem em Kirscheim e destino a BEB (<i>hub</i> de Mion).....	63
Tabela 4.8 - Alternativas e custos de transporte com origem em Kirscheim e destino a NVO.....	64
Tabela 4.9- Opções de fluxo de transporte para abastecimento das 4 unidades fabris e respectivas justificações	64
Tabela 4.11- Excerto de folha de cálculo para custo da 1ª Leg do modelo proposto e comparação de custos com cenário atual: Caso do hub de Kirscheim e envios para PAL.....	72
Tabela 4.12- Cálculo de peso taxável semanal a enviar do hub de Kirscheim para PAL.....	73
Tabela 4.13- Excerto de folha de cálculo para custo de modelo proposto e comparação de cenário com atual: Caso de Kirscheim, fornecedor SE e envios para LFB.....	74
Tabela 4.14- Cálculo de peso taxável semanal a enviar do hub de Kirscheim para LFB.....	74
Tabela 4.15- Excerto de folha de cálculo para custo de modelo proposto e comparação de cenário com atual: Caso de Kirscheim, fornecedor W e envios para NVO.....	75
Tabela 4.16- Cálculo de valor do envio semanal a partir de Kirscheim com destino a NVO.....	75
Tabela 4.17- Excerto de folha de cálculo para custo da proposta de melhoria e comparação face atual: Caso de Kirscheim e envios para BEB.....	76
Tabela 4.18 - Cálculo de valor do envio semanal a partir de Kirscheim com destino a BEB.....	76
Tabela 4.19- Resultados da proposta de melhoria face ao hub de Kirscheim.....	80
Tabela 4.20- Resultados do modelo proposto face ao hub de Hilden.....	81
Tabela 4.21- Resultados finais globais da proposta de melhoria.....	83
Tabela 5.4 - Informação dos horários e dias de entrega na unidade de NVO.....	92
Tabela 5.5- Conversão de número de paletes em LDM.....	93
Tabela 5.6- Estudo de capacidade fornecedores para NVO em standard trailer 13 LDM.....	93
Tabela 5.8- Planeamento de horários da rota <i>roundtrip</i> NVO- Alemanha- França- Alemanha- NVO..	96
Tabela 9.1- Atribuição de fornecedores a hub e justificação para a exclusão do estudo.....	115
Tabela 10.2- Cálculos 2º Leg de Hilden para PAL.....	117
Tabela 10.3- Suporte decisão sequência da cadeia de abastecimento de hub Hilden para NVO.....	117
Tabela 10.4- Cálculos 2º Leg de Hilden para NVO.....	117
Tabela 10.5- Suporte decisão sequência da cadeia de abastecimento de Hilden para BEB.....	117
Tabela 10.6- Cálculos 2º Leg de Hilden para BEB.....	118
Tabela 10.7- Suporte decisão sequência da cadeia de abastecimento de Hilden para LFB.....	118

Lista de abreviaturas

1PL – *First Party Logistics*

2PL – *Second Party Logistics*

3PL – *Third Party Logistics*

4PL – *Fourth Party Logistics*

BEB – Unidade fabril da Visteon em Bir El Bay, Tunísia

CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professional*

CW – *Chargeable Weight* (peso taxável)

DAP – *Delivery At Place*

FCA – *Free Carrier Agreement*

FFM – *Fleet and Freight Management*

FTL – *Full Truck Load*

GCA – Gestão da Cadeia de Abastecimento

JIT – *Just in Time*

LTL – *Less Than Truck Load*

LFB – Unidade fabril da Visteon em La Ferte Bernard, França

LDM – *Loading Meter*

MP&L – *Material Planning and Logistics*

MKR – *Milk run*

NVO – Unidade fabril da Visteon em Namestovo, Eslováquia

OPO – *Operations and Procurement Organization*

OEM – *Original Equipment Manufacturer*

PAL – Unidade fabril da Visteon em Palmela, Portugal

RA – *Rate Agreement*

SIL – Sistema de Informação Logístico

T&PSL – Transportador e Prestador de Serviço Logístico

TMS – *Transport Management System*

VPBEC – *Visteon Palmela and Business Engineering Center*

Lista de termos

Big Data – termo que descreve o imenso volume de dados, que influenciam os negócios. Pode ser analisado para obtenção de diretrizes que levam a melhores decisões e delineações de estratégia.

Break even point – ponto de equilíbrio em que não há perda nem ganho, i.e., nem lucro nem prejuízo.

Clusters – painel de instrumentos eletrónico de um veículo.

Cockpit – zona de controlo do automóvel, com a instrumentação necessária para a sua condução.

Couriers – associado ao “correio rápido”. A prioridade é entregar a encomenda no tempo mais rápido possível.

Cross docking – processo logístico que consiste na agilidade do processo desde a receção de materiais até à sua expedição. Os materiais não são armazenados, ficam anexados a uma zona próxima da doca de receção até ao momento da sua movimentação para o cais de expedição, o que permite um rápido fluxo de materiais nas instalações.

Europaletes – palete de dimensões 1 200mm x 800mm.

Heads Up Displays – sistema digital que projeta informação útil para a condução automóvel no para-brisas do mesmo).

Incoterms – termo comercial aplicável para definir o pagamento de transportes e taxas aduaneiras, entre outros aspetos (Anexo I).

Just in Time – filosofia de gestão que visa obter o produto certo, na quantidade certa, no local correto, no momento certo.

Leg – corresponde a uma parte do transporte, ou seja, uma de duas ou mais etapas de uma viagem entre uma origem e um destino.

Movimentação – inclui as deslocações de material dentro de uma empresa. Ex: reposição de matéria-prima nas linhas de produção.

Outsourcing – é a terceirização de um certo serviço.

Paletes industriais – palete de dimensões 1 200mm x 1 000mm.

Picking – atividade de preparação de pedidos para expedição.

Rate agreement – informação disponibilizada pelo transportador ou prestador de serviço logístico relativamente às taxas de custo aplicável a determinado transporte. Inclui a definição de escalão de pesos taxáveis, origem e destino, tempo de trânsito associado, método de transporte.

Roundtrip – transporte que tem uma origem e um destino comum.

Sub-montagem – parte do processo adjacente à montagem. Frequentemente utilizada no setor automóvel para otimização de produtividade e controlo de qualidade.

Trade-off – restrição à capacidade de escolha entre duas coisas positivas. Normalmente a escolha de uma implica o compromisso da outra.

Capítulo 1 - Introdução

O presente capítulo tem como objetivo a contextualização e o enquadramento do trabalho realizado, sendo expostos os objetivos e a metodologia adotada para os atingir. Por fim, é apresentada a estrutura da dissertação de modo a dar uma visão global das temáticas contempladas.

1.1 Enquadramento e justificação do tema

A crescente importância que a logística tem adquirido ao longo das últimas décadas é inegável. Em consequência ao fenómeno da globalização, o aumento da competitividade entre empresas e a crescente exigência dos clientes relativamente à qualidade do produto, bem como do serviço prestado, contribuíram para o estudo aprofundado da logística como fator base de sucesso para qualquer empresa. A logística pode ser a diferença entre o sucesso ou insucesso de uma empresa (Heskett, 1977).

Numa época em que a sociedade é cada vez mais competitiva, dinâmica e instável, maiores são os esforços para conseguir aumentar a eficácia e a eficiência empresarial. A redução de custos é uma das vias para a obtenção de resultados positivos na logística, sendo os custos relacionados com o transporte e armazenagem uns dos que mais peso têm nos custos logísticos (Tseng, Yue, & Taylor, 2005). Por este motivo, as empresas têm-se focado nestas atividades para aumentar a sua competitividade.

Uma gestão logística eficiente depende de vários fatores, nomeadamente, a seleção do meio de transporte, do método de transporte, das quantidades transportadas, da frequência de envio, do próprio transportador ou prestador de serviço logístico em caso de subcontratação, da opção de recorrer a armazenagem e da escolha de locais para armazenagem, entre outros. Para além da componente de viabilidade económica, é imperativo que a logística seja eficaz. Ou seja, é necessário garantir que os bens são transportados e armazenados nas condições apropriadas, nos prazos adequados e nos locais corretos. Deste modo, e por forma a levarem avante as políticas organizacionais, é de igual modo fulcral para as empresas o papel da logística estratégica.

Segundo Christopher (2011), a logística estratégica não é um processo que envolve apenas questões relacionadas com decisões estratégicas sobre transporte e armazenamento. O que considera crítico são as decisões planeadas a longo prazo ao delinear diretrizes, executar planos e aplicar políticas que ajudem na coordenação entre as diferentes entidades a montante e a jusante numa cadeia de abastecimento. Heskett (1977), por sua vez, defende que existe uma relação direta entre a

implementação de uma logística estratégica, com o aumento de vantagem competitiva e o ganho de competências diferenciadoras.

Como Hofman (2004) refere, o modo como as operações são implementadas no dia-a-dia, nasce dos objetivos definidos a nível de gestão, tendo estes por base uma visão estratégica para a empresa. Por outras palavras, a logística é uma consequência direta da definição de objetivos desenvolvidos na gestão da cadeia de abastecimento.

A gestão da cadeia de abastecimento tem ganho um papel preponderante no sucesso das empresas, tendo a importante missão e responsabilidade de conectar as diversas funções de negócios e processos, dentro e entre entidades, desenvolvendo um modelo de negócio coerente e com elevado desempenho (CSCMP, 2017).

A pressão existente para a consecutiva redução de custos, a competição internacional, cada vez mais feroz, as exigências de mercado e as imposições governamentais, contribuem para que a gestão da cadeia de abastecimento no setor automóvel seja uma das áreas mais críticas a otimizar no setor automóvel (4Flow, 2017).

Dadas as exigências do setor automóvel, os fornecedores são obrigados a cumprir rigorosas metas no âmbito da cadeia de abastecimento. É recorrente os construtores automóveis, exigirem aos fornecedores de 1º nível responsabilidade pela cadeia de abastecimento a montante, tanto em termos de cumprimento de prazos como de qualidade dos materiais. Isto é, em caso de rutura de fornecimento, atraso ou incumprimento dos requisitos de qualidade é ao próprio fornecedor de 1º nível que são imputados os custos de uma paragem de linha, bem como uma penalização adicional. Desta forma, é impreterível que a gestão da cadeia de abastecimento seja foco das atenções organizacionais no setor automóvel.

1.2 Objetivos da dissertação

A presente dissertação tem como principal objetivo a redução de custos logísticos e o desenvolvimento de uma gestão logística mais eficaz de uma das cadeias de abastecimento da Visteon Corporation, doravante denominada Visteon. Pressupõe, por isso, conhecimento prévio dos processos logísticos existentes na cadeia de abastecimento da Visteon, por forma a possibilitar a identificação de melhorias na área dos transportes rodoviários.

Pretende-se analisar a possibilidade de utilizar uma rede de transportes e uma rota alternativa à usada atualmente. Recorrendo para isso a armazéns intermédios e centros de distribuição, métodos de consolidação de material e agregação de fornecedores, transportes exclusivos ou delineação de rotas específicas. Para além da redução de custos logísticos é objetivo da dissertação alcançar, uma maior eficácia das operações que decorrem entre as entidades da cadeia de abastecimento. Para o

efeito, pretende-se reduzir o número de entidades envolvidas na cadeia de abastecimento, nomeadamente, o número de transportadores e prestadores de serviço logísticos existentes.

Ainda que o objetivo principal da dissertação seja a redução de custos logísticos, através da análise de alternativas que resultem em sinergias logísticas, serão também analisados os impactos das alternativas propostas.

1.3 Metodologia

A metodologia adotada seguiu 4 etapas: i) aquisição de conhecimento; ii) identificação de melhorias; formulação de propostas; iii) avaliação de propostas; iv) implementação e monitorização.

Para se alcançarem os objetivos da dissertação o estudo começou com a identificação dos processos logísticos, com foque na área dos transportes. Foi através de uma formação interna pelas várias áreas do departamento de logística, que foi adquirido conhecimento do cenário atual e das expectativas da Visteon para o futuro da gestão das cadeias de abastecimento em que está integrada.

Posteriormente, identificaram-se oportunidades de melhoria o que ditou a recolha e reunião de informações/dados imprescindíveis à formulação de propostas e concretização do estudo. Por sua vez, a própria recolha de informação e formulação de propostas possibilitaram um aprofundamento de conhecimento, fruto da discussão de alternativas propostas com o departamento logístico.

Numa terceira fase, apresentaram-se bases para algumas propostas de melhoria, que validariam a continuação da análise da proposta de melhoria (a que mais contribuísse para os ganhos económicos, ou que fosse mais consensual no departamento logístico). Face aos comentários por parte de colaboradores do departamento logístico sobre as propostas apresentadas, selecionaram-se as 2 propostas que potenciavam maiores ganhos, que foram sendo adaptadas de acordo com instruções da Visteon (muitas vezes decisões estratégicas).

Numa quarta fase, procedeu-se à avaliação de propostas. Analisaram-se os custos estimados, as diferenças face ao cenário atual, as implicações futuras e os impactos da implementação da proposta. Na sequência da seleção das propostas, procedeu-se ao contacto com os transportadores e parceiros logísticos por forma a obter custos para as propostas mais competitivas. Por último, procedeu-se à implementação e monitorização de algumas das propostas de melhoria apresentadas ao departamento logístico.

Por razões de confidencialidade, todos os valores resultantes dos impactos das propostas de melhoria são apresentados em percentagem. Nomeadamente valores relativos ao cenário existente.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está organizada em seis capítulos.

O primeiro capítulo - **Introdução**, contempla o enquadramento e justificação da escolha do tema, os objetivos propostos, a metodologia adotada e a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo - **Logística estratégica e cadeia de abastecimento**, apresenta-se a revisão da literatura das temáticas mais relevantes no âmbito do estudo. São abordados temas referentes aos princípios logísticos, a sua operacionalização e papel da estratégia logística. A gestão da cadeia de abastecimento merece também atenção.

No terceiro capítulo - **Descrição do caso de estudo**, descreve-se a empresa Visteon, em consonância com a abordagem do estudo nas áreas da cadeia de abastecimento e da logística.

No quarto capítulo - **Reconfiguração da cadeia de abastecimento na Alemanha**, apresenta-se uma proposta de melhoria. Identificam-se as entidades que a constituem, as atividades nela executadas e a sua rede de transportes.

O quinto capítulo - **Roundtrip Namestovo**, apresenta uma segunda proposta de melhoria, que consiste na consolidação de material e agregação de carga de diferentes fornecedores num único transporte dedicado, com recurso a uma maior coordenação entre as entidades da cadeia de abastecimento. Posteriormente, apresentam-se também os processos necessários para a sua implementação.

Por último, o sexto capítulo - **Conclusões e propostas para o futuro**, resulta dos capítulos anteriores. Na sequência dos objetivos traçados, de revisão da bibliografia e da metodologia adotada nas propostas de melhoria. Apresenta-se ainda um conjunto de propostas, que surgiram no desenvolvimento do estudo, e que se consideram úteis para a Visteon.

Capítulo 2 - Logística estratégica e cadeia de abastecimento

Face à intensa competição, fruto de uma concorrência mundial, à introdução de artigos com ciclos de vida reduzidos, ao avanço das tecnologias e à grande expectativa dos consumidores, as empresas focam-se hoje na gestão da cadeia de abastecimento visando alcançar a máxima eficiência e eficácia, não esquecendo a vertente estratégica. Neste capítulo é efetuada uma revisão dos fundamentos intrínsecos à temática relacionada com as entidades da cadeia de abastecimento e as atividades logística.

2.1 Gestão da cadeia de abastecimento

A origem do termo Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA) é incerta (Ballou, 1997). Enquanto Houlihan (1987) associou o termo a um complemento evolutivo e de integração de várias atividades, Tan (2001) afirma tratar-se de um conceito inovador. Cox (1997) utiliza o termo para descrever questões de estratégia inter-organizacionais, Thorelli (1986) para descrever a integração vertical nas organizações, Sako (1992) para identificar e descrever a relação das organizações com os seus fornecedores (Houlihan, 1987, Thorelli, 1986, Sako, 1992 *in* Croom et al., 2000).

No conceito base de GCA, existem três objetivos principais, sendo estes: o aumento de vendas; a redução de stock; e o aumento da velocidade da transação (Ayers, 2001 *in* Besugo, 2011). Neste âmbito, a GCA incide sobre a gestão de toda a cadeia de abastecimento, desde o fornecedor até ao consumidor final. Englobando assim, compras, operações, distribuição e integração final (Lummus, 1999).

Nos anos setenta não existia qualquer tipo de coordenação entre as várias funções e atividades da organização. Cada uma das funções ou atividades dedicava-se a obter os seus objetivos independentemente das outras (Ballou, 1997). Adicionalmente, estudos relacionados com a prática de distribuição e logística concluíram que os custos logísticos eram altos. Heskett (1977), por exemplo, determinou que o seu custo nos Estados Unidos representa 15% do produto nacional bruto, enquanto que Kobayashi (1973), aponta para 26,5% do valor das vendas no Japão (*in* Ballou, 2007). Estes valores levaram ao reconhecimento de que a logística seria das áreas mais negligenciadas, mas também uma das mais promissora dos negócios (Ballou, 2007). Posteriormente, gerou-se uma maior atenção por parte das altas chefias para esta área levando à redefinição da logística e distribuição, integrando-as como parte da gestão e não como uma área independente dentro das organizações fazendo coincidir as atividades num objetivo comum. Deste modo Lambert (2008) afirma que a GCA não só é parte integrante da logística, como também parte dos processos chave na gestão e no sucesso de qualquer organização.

Paralelamente, tem-se o mesmo raciocínio face à GCA sendo que o próprio Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP, 2017) redefiniu o conceito de GCA, em 2003, englobando o planeamento e gestão de todas as atividades envolvidas na previsão de procura, e nas atividades de gestão logística. Considerando pertinente a colaboração e coordenação ao longo da cadeia de parceiros, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviço externos e clientes. Em suma, a GCA integra a gestão da procura e oferta dentro e entre as organizações.

Como Chopra et al. (2007) referem, o objetivo de qualquer cadeia de abastecimento é o de satisfazer as necessidades dos clientes e no decorrer do processo gerar lucro para si mesma. De um modo mais aprofundado, pretende-se por um lado eliminar as redundâncias, apostar na redução do tempo de ciclo e armazenamento providenciando um melhor serviço a um custo mais reduzido (Mentzer, et al., 2001). Desta forma, o foco da cadeia de abastecimento mudou de paradigma, sendo o seu propósito criar valor para o cliente, resultando em ganhos organizacionais e competitividade sustentável a longo prazo (Gattorna, 1998).

A Figura apresenta as 5 fases da evolução da GCA, caracterizando-se a sua evolução por uma crescente integração de atividades (Tan, 2001).

1960's	1970's - 1980's	1980's - 1990's	1990's - 1999	2000 -
Armazenagem e Transporte	Gestão pelo Custo Total	Gestão Logística Integrada	Gestão da Cadeia de Abastecimento	Gestão da Cadeia de Abastecimento <i>Lean</i>
Foco da Gestão:	Foco da Gestão:	Foco da Gestão:	Foco da Gestão:	Foco da Gestão:
<ul style="list-style-type: none"> • Operações • Desempenho • Eficiências 	<ul style="list-style-type: none"> • Otimização de custos • Serviço ao cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia • Planeamento Logístico 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeia de abastecimento • Canais de distribuição 	<ul style="list-style-type: none"> • E-Business • Sincronização cadeia de abastecimento
Estrutura da Organização:	Estrutura da Organização:	Estrutura da Organização:	Estrutura da Organização:	Estrutura da Organização:
<ul style="list-style-type: none"> • Funções descentralizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Funções centralizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Integração de funções logísticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcerias • Acompanhamento do mercado e da sua resposta 	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de distribuição • Multicanal • Agilidade

Figura 2.1- Evolução do conceito de GCA.

Adaptado de: Daud & Zailani (2011).

A primeira fase da GCA ficou marcada pelo desenvolvimento das operações logísticas, nomeadamente da distribuição física e atividade de armazenagem no fornecimento de clientes. Devido à inexistência de articulação ou coordenação entre departamentos, esta fase ficou denominada como “Fragmentação” (Ross, 1998). Já nos anos 70 do século XX, o foco das organizações incidia na otimização de custo total das atividades de distribuição. Iniciou-se um período em que as organizações centralizaram as funções de atividade logística. Deste modo, ficou apelidado

como a década da “gestão logística” (Ross, 1998).

Nos anos 80 do século XX, devido ao avanço no sistema de transporte, mas também das instituições financeiras e tecnológicas, o conceito de gestão logística integrada nasce numa série de organizações, possibilitando um melhor planeamento e delineação estratégica (Lambert, 2008). Na década de 90 do século XX, o foco das empresas direcionou-se para a estratégia, diversificação de mercados e o aumento de competitividade. Coyle et al. (2009), reconhece que acesso a uma maior cota de mercado, como consequência de um mercado global foi dos maiores contributos para o que é atualmente o conceito de GCA. A década de 2000, denominada como “era da globalização” (Lambert 2008), foi marcada pela atenção ao consumidor, pelo melhor relacionamento com fornecedores, mas também pela utilização da Internet como ferramenta de apoio à gestão.

A contínua evolução ao longo do século XXI, alavancada pelos sistemas informáticos mais desenvolvidos possibilitaram não só uma integração a nível organizacional, mas também dentro da própria organização. De igual forma, a relação cliente-vendedor tem vindo a desenvolver-se resultando em parcerias de longa duração e alianças estratégicas, tendo em vista uma redução de custos (Morgan & Monczka, 1995, *in* Habib, 2011).

O resultado de um estudo desenvolvido por Fawcett et al. (2002), que visava compreender a extensão em que é efetivamente praticado a GCA, provou existirem poucos esforços para a integração a seguir aos fornecedores de 1º nível. Aproximadamente um terço das organizações focam-se na integração com os fornecedores de primeiro nível, sendo que para os níveis seguintes a queda do nível de esforço para integração é exponencial.

Marr (2017) reconhece a dificuldade existente na GCA, particularmente devido aos complexos processos existentes, tais como: operações de larga escala, territórios múltiplos, dependência de forças exteriores (fornecedores, subcontratação de serviços e até à imprevisibilidade meteorológica). Ainda assim, num mundo globalizado e sem fronteiras, Ballou (2007) prevê que a evolução da GCA seja dos maiores potenciadores para a economia. Da mesma forma, Mar (2017), refere que recorrendo a sistemas de análise preditiva, aplicável às enormes quantidades de informação disponível (*big data*) sobre as especificidades e necessidades de cada consumidor, será possível obter eficiências. Sendo estas geradas não só por aquilo que é o conceito de valor para o consumidor (personalização de bens no sentido em que estão dispostas a pagar mais), mas também com o recurso à automação de processos e atividades para a rede de distribuição (redução de recursos).

2.2 Decisões e estratégia na gestão da cadeia de abastecimento

A cadeia de abastecimento engloba todo o fluxo de informação, produto e financeiro, de uma origem a um destino existente dentro e fora de uma empresa, razão pela qual, o modo como a sua gestão é praticada, afeta diretamente a competitividade da organização (Lambert, 2001). Neste contexto, o

alinhamento da cadeia de abastecimento com a estratégia de negócio é fulcral para assegurar o sucesso de uma organização (Perez, 2013).

Os três aspetos mais importantes na delineação da estratégia de uma cadeia de abastecimento, são para Tseng et al. (2005) e Fawcett et al. (2002), a necessidade de perceber o grau de incerteza da procura, os recursos da cadeia de abastecimento, e por último, a capacidade de avaliar a estrutura adequada da cadeia de abastecimento.

Relativamente à hierarquia da estratégia ao nível da GCA estão inerentes reflexões a longo prazo (estratégicas), a médio prazo (planeamento) e a curto prazo (operacionais). As decisões começam no nível estratégico e acabam a ser implementadas nas atividades do dia-a-dia (Hofman, 2004), como se apresenta na Figura 2.2.

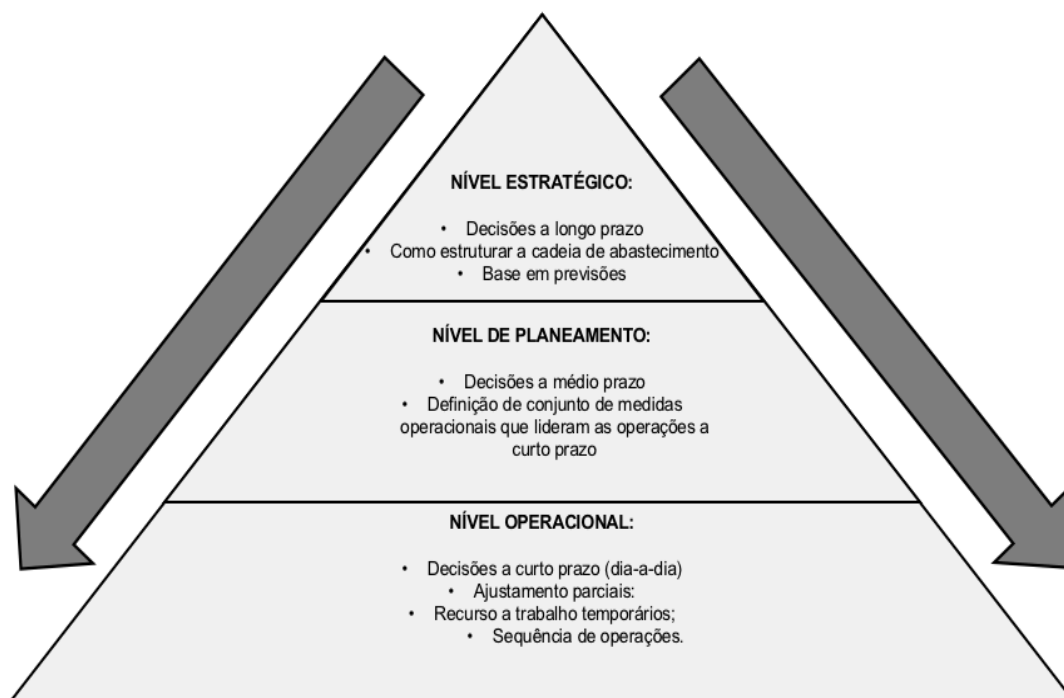


Figura 2.2- Hierarquia de decisão na GCA.

Adaptado de: Hofman(2004).

A nível estratégico, identificam-se decisões como a forma de estruturar e configurar a cadeia de abastecimento e quais os processos que cada entidade deve desempenhar. A reflexão a longo prazo deve basear-se na previsão das evoluções possíveis, dos investimentos de âmbito logístico e de produção a realizar. De acordo com o Stuart (1997), as parcerias com fornecedores devem ser alvo de atenção, dado que as relações sólidas de longa duração entre organizações e fornecedores são determinantes para as decisões posteriores (Figura 2.2), facilitando o planeamento e a gestão operacional. Segundo Murray (2017), os tipos de decisão a considerar são:

- A escolha do local e o propósito da unidade de negócio;

- A criação de uma rede de fornecedores, transportadores e parceiros logísticos fiável;
- O desenvolvimento de melhorias a longo prazo e a criação de inovação para corresponder às expectativas dos clientes;
- A implementação de sistemas que permitam tornar os processos operacionais mais eficazes.

De facto, o papel da estratégia é fundamental para a GCA, tal como Davis (1993) refere, qualquer estratégia eficaz começa com uma decisão sólida de longa duração. Neste sentido, algo essencial para a definição de uma estratégia é a informação. A partilha de informação entre as várias entidades da cadeia de abastecimento tem um papel cada vez mais preponderante. Informações, sobre as atividades logísticas, o estado do mercado e sobre o consumidor tornam-se determinantes a médio-prazo (Suhong et al., 2004). Ainda que sejam consequência das decisões estratégicas adotadas pela gestão das organizações, as decisões de planeamento são essenciais na adoção de medidas que visem a redução de custos e a minimização de riscos. Ou seja, enquanto as decisões estratégicas de uma empresa cobrem toda a ação da cadeia de abastecimento, as decisões de planeamento atuam como uma mensagem da estratégia criando os benefícios efetivos para a organização, nomeadamente: decisões de planeamento que incidem a nível de produção; logística; fornecedores e desenvolvimento de produto (Mentzer J. & Zacharia ZG., 2000).

Quanto ao nível de planeamento, o tipo de decisões baseiam-se no consumidor e no valor acrescentado do produto (Murray, 2016):

- Contratos com fornecedores e prestadores de serviço;
- Definição de prazos, e cumprimento dos parâmetros de qualidade;
- Soluções para logística: transporte e armazenagem, incluindo outsourcing e opções de prestadores de serviço;
- *Benchmarking* da GCA: adoção das melhores práticas em comparação com a concorrência (Gilmor, 1998).

Por último, tem-se as decisões a nível operacional. Por serem as mais frequentes são também as mais óbvias, sendo estas que garantem a continuidade da cadeia de abastecimento, são no entanto, as mais recorrentemente questionadas em termos de eficácia (Ballou D. R., 2007). Alguns exemplos do tipo de decisões inerentes a nível operacional (Murray, 2016) são:

- Ajustar as necessidades a curto prazo;
- Definir prioridade nas operações produtivas;
- Modo de lidar com atrasos, danos ou falhas de fornecedores, vendedores ou clientes;

Depois de configurada a cadeia de abastecimento e de definidas as políticas operacionais, a reflexão a curto prazo tem como objetivo a implementação das políticas com eficácia. São este tipo de decisões tomadas no local de negócio que influenciam a forma como os produtos são desenvolvidos, produzidos, movimentados e vendidos (Murray, 2016).

Em suma, enquanto a eficácia operacional lida com a busca de excelência em atividades individuais ou funções, a estratégia da cadeia de abastecimento define a conexão entre atividades e funções ao longo da cadeia de valor, com o intuito de cumprir o valor proposto aos consumidores (Porter, 1998).

2.2.1 Abordagem à gestão da cadeia de abastecimento

Apesar de existir muita literatura sobre a GCA, frequentemente, os autores baseiam-se em aspectos teóricos da gestão, existindo poucas abordagens de cariz mais prático sobre a temática. Ressalvamos, contudo, a abordagem desenvolvida pelo *Global Supply Chain Forum* (GSCF), e o modelo *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Tanto a abordagem do GSCF, como o modelo SCOR são úteis para a identificação e definição dos processos a serem adotados, geridos e integrados para o sucesso da GCA.

A abordagem proposta pelo GSCF, foi desenvolvida em conjunto por investigadores e empresas e liderado por Lambert, que se associaram ao *Global Supply Chain Forum*. O objetivo era explorar a teoria e melhorar a prática da GCA nas organizações (Moberg, et al., 2008). De acordo com Lambert (2001) a abordagem que potencia o sucesso da GCA baseia-se na integração e aplicação de 8 processos chave (Figura 2.3):

- (i) Gestão da relação com o cliente;
- (ii) Gestão da relação com o fornecedor;
- (iii) Gestão do serviço com o cliente;
- (iv) Gestão de procura;
- (v) Atendimento de pedidos de clientes;
- (vi) Gestão de produção e cumprimento de metas;
- (vii) Desenvolvimento de produto e *Marketing*;
- (viii) Gestão das devoluções (Logística inversa).

Reconhecendo a complexidade cada vez maior da cadeia de abastecimento, Lambert et al. (2001), salientam a importância de uma abordagem por processo, onde todas as áreas funcionais devem trabalhar em conjunto. Para isso, é fundamental o desenvolvimento, estreitamento das relações e troca de informação entre os principais clientes e fornecedores dos diferentes níveis (Figura 2.3).

De acordo com a abordagem proposta pelo GSCF, quando todos os mecanismos de coordenação entre as várias funções estão em vigor, o resultado é uma cadeia de abastecimento eficiente e eficaz (Barros, 2015).

O modelo SCOR é mais direcionado para a operacionalidade da cadeia de abastecimento. Foi criado em 1995, por Lee & Billington, tendo sofrido a partir dessa data algumas adaptações até ser considerado por muitos como o modelo de referência para a implementação de uma cadeia de abastecimento (Hudson, 2004).

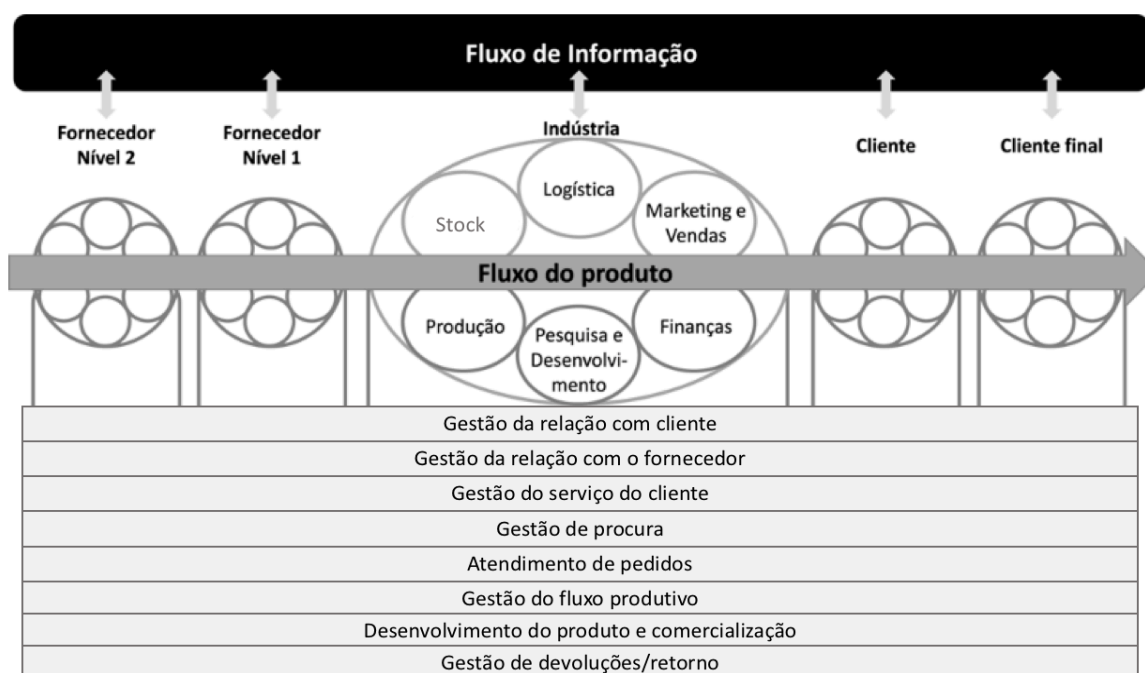


Figura 2.3- Abordagem proposta pelo GSCF.

Adaptado de: Lambert et al. (1998).

O modelo identifica 4 processos chave: i) Planeamento; ii) Previsão de procura; iii) Produção; iv) Distribuição e retorno. Cada um dos processos alerta para a importância da logística (operacional) para o sucesso na GCA (Bernard, 2006). Segundo Donadel et al. (2007):

- I. Planeamento: envolvem o planeamento e gestão de processos ao longo da cadeia de abastecimento. Recursos, e procura são identificados, existindo posteriormente o planeamento de níveis de stocks, atribuição e balanceamento de recursos;
- II. Previsão de procura: processo de identificação e aquisição de matéria prima mantendo relações com fornecedores e negociando a venda a consumidores;
- III. Produção: envolve todas as atividades relativas ao processamento para obtenção do produto final, desde a produção, ao teste, embalagem e ajustes;
- IV. Distribuição e retorno: envolve a gestão de stocks, transportes, armazenagem, reparações e serviço pós-venda.

Na Tabela 2.1 são apresentadas as características da abordagem proposta pelo GSCF e de modelo SCOR, identificando a contribuição de cada um para a GCA. São apresentados os seguintes critérios: foco do modelo, tipo de alianças estratégicas, atividades abrangidas, desenvolvimento interno da organização, processo, e criação de valor.

Enquanto que o modelo SCOR apresenta soluções para o desempenho operacional na implementação de uma cadeia de abastecimento, a abordagem proposta pelo GSCF é mais abrangente ao contemplar todo o paradigma estratégico adjacente à correta implementação da GCA (Lambert, 2008) (Crandall et al., 2014).

Tabela 2.1- Comparação da abordagem proposta pelo GSCF e modelo SCOR.

Adaptado de: Donadel et al.(2007).

Critério	Abordagem proposta pelo GSCF	Modelo SCOR
Foco	Relacionamento da gestão	Eficiência transacional
Alinhamento Estratégico	Áreas corporativa e estratégia funcional	Estratégia de operações
Áreas de atividade	Todas as atividades relacionadas com o processo de implementação de um negócio	Todas as áreas transacionais relacionadas com o planeamento de produção, distribuição e Logística inversa
Desenvolvimento interno	Integração de uma organização interfuncional	Integração funcional e partilha de informação
Processos e Benchmarking	Ferramentas e técnicas aplicadas na área de processos do negócio	Recolha de informação sobre melhores práticas de outras organizações
Criação de valor	Valor económico acrescentado	Redução de custos e maximização de recursos

2.2.2 Gestão da cadeia de abastecimento no setor automóvel

Atualmente, o setor Automóvel desempenha um papel fundamental no dia a dia da vida humana, não só disponibilizando mobilidade, mas também pelo forte impacto na economia, no ambiente, nas relações organizacionais e atividades sociais (Xia et al., 2015). A Gestão da Cadeia de Abastecimento Automóvel inclui todas as atividades de negócio e relações respetivas a canais de vendas, distribuição, armazenagem, produção, transportes, fornecedores e funções relacionadas (direta ou indiretamente) no fluxo de transformação de produtos e serviços, desde a fase da matéria prima à sub-montagem de módulos, produção final e entrega ao comprador (Binder, 2016).

A pressão existente para a consecutiva redução de custos, a competição internacional cada vez mais feroz, as exigências de mercado e as imposições governamentais têm contribuído para que a GCAA seja uma das áreas mais críticas a otimizar no setor Automóvel. A resposta por parte dos construtores e dos fornecedores em como confrontar estes obstáculos determinarão se as organizações ainda farão parte da indústria automóvel no prazo de 10 anos (4Flow, 2017).

Para conseguir cooperar com estes desafios, conceitos como sistema de valor acrescentado, cadeias de produção por encomenda, produção *Just in Time* (JIT), entrega direta e *cross docking* são cruciais para o bom desempenho das organizações (Mathews, 2015), mas não só. Enquanto que certos desafios resultam no conflito de interesses, mais recentemente a preocupação e o objetivo dos construtores passa também pelo desenvolvimento de relações a longo prazo. Como refere a BMW, a rede de fornecedores globais tem um papel vital na contribuição para a criação de valor, qualidade e

inovação, sendo também responsável pela sustentabilidade e *performance* da uma organização. Desta forma, é essencial manter relações de longo prazo com fornecedores (BMW, 2017).

O setor automóvel é complexo, é extremamente competitivo e é caracterizado por uma elevada volatilidade na procura, com uma contínua alteração do que são os gostos e preferências dos clientes. Por forma a serem sustentáveis os produtores automóveis necessitam de adaptar as suas estratégias constantemente. A melhoria contínua e inovação tornaram-se pilares para sobreviver numa época de constante mudança. A noção de que cada componente automóvel é igualmente importante e relativamente ao qual deve imperativamente existir um cuidadoso planeamento e implementação para a obtenção do melhor produto final, é uma realidade que vários construtores assumem (ATKearney, 2013). Wolfgang Rudorfer (*in* Mathews, 2015), diretor de logística e planeamento, refere que o sistema depende do elemento mais fraco na sua cadeia de abastecimento, pelo que é imperativo que toda a rede seja acautelada na fase de planeamento e delineação do que são as estratégias fundamentais da cadeia de abastecimento.

Um estudo da IBM (2009) publicado no *The Smarter Supply Chain of the Future*, refere que oito em dez responsáveis pela GCA sentem dificuldades em obter uma visão geral do início ao fim da cadeia, apenas 15% são responsáveis pela produção e apenas 7% lidam com funções pós venda. Ou seja, este tipo de questões alerta para a influência dos benefícios que a tecnologia pode impor aos desafios futuros no setor automóvel, tanto na delineação de estratégia como na operacionalização. Desmond (2004), destaca alguns processos na GCA que beneficiam da tecnologia:

- Capacidade de planeamento a longo prazo (recorrendo a simulações);
- Gestão de *stocks* em tempo real;
- Troca de informações com outras entidades da GCA facilitada;
- Identificação de falhas (efetuando rápidas análises ao sistema);
- Análise de risco e planos de contingência (simulação de cenários).

Na literatura mais recente é unânime que a tecnologia será, num curto espaço de tempo, o maior aliado na GCA, sobretudo num setor tão volátil como o automóvel dado a sua capacidade de gestão e priorização da informação. O uso de informação tecnológica é hoje considerado um pré-requisito para o controlo eficaz de uma cadeia de abastecimento complexa (Auramo, et al., 2008). No que se refere à importância do recurso à tecnologia da GCA salientam-se decisões como (Llamasoft, 2017):

- Localização de indústria: a decisão referente à escolha do local para atividade num negócio no setor automóvel é vital. Ao permitir analisar uma série de cenários e *trade-off's* a tecnologia desempenha um papel fundamental;
- Seleção da entidade transportadora ou prestador de serviço logístico (T&PSL);
- Otimização de rotas de transporte: podem ser efetuadas independentemente ou em conjunto com a otimização da cadeia de abastecimento;
- Otimização de fluxo de produto: o processo de movimentar os produtos desde o fornecedor até à distribuição apresenta infinitas combinações. Dada a capacidade de recolha de

informação que a tecnologia permite e o recurso a algoritmos inteligentes é possível determinar as melhores escolhas em cada decisão;

- Análise para determinação de centros de consolidação: para uma organização com fornecedores múltiplos um centro de consolidação pode ser utilizado resultando na redução dos custos de transporte;
- Otimização da rede de distribuição: é frequentemente um ponto de partida para reduzir custos, aumentar o nível de serviço e a sustentabilidade a longo prazo.

Em suma, o contexto atual do setor automóvel será marcado por uma série de mudanças. Por um lado, tem-se o conceito de integração de entidades do mesmo setor, operando como um sistema (BMW, 2017), por outro, os impactos da tomada de decisão suportada pela tecnologia, que permite uma visão disruptiva para a GCA (Belzowski et al., 2004). Trevor Hoyle (2017), Senior Vice Presidente de Operações da FedEx Express, referiu ao Jornal Small and Medium Sized Enterprises que graças à análise de *Big Data*, serão obtidas previsões de procura mais assertivas e precisas. Isto significa que um modelo moderno da cadeia de abastecimento tem hoje um papel vital por forma a garantir a satisfação do cliente, pelo que dessa forma a integração tecnologia na cadeia de abastecimento é crucial na era da indústria 4.0. No mesmo sentido, as cadeias de abastecimento do setor automóvel necessitam de inteligência de sistemas tecnológicos para ganhar capacidade de antecipação e manter a sua competitividade (IBM, 2009).

2.3 Logística

A logística é suportada por atividades chave, das quais se destacam os transportes e a armazenagem. Nesta seção são apresentados os fundamentos adjacentes às atividades de transporte e armazenagem, e analisada a sua importância na GCA.

Apesar de existirem diferentes abordagens sobre qual o papel da logística nas organizações, é importante analisar a definição estabelecida pela maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2017), define a logística (ou gestão logística) como parte integrante da cadeia de abastecimento sendo responsável por planear, implementar e controlar de um modo eficiente e eficaz o fluxo direto e inverso das operações de armazenagem de bens, serviços e informação, relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo. Adicionalmente, é necessário compreender que as atividades logísticas podem incluir a gestão do fluxo direto e inverso em termos de transporte, gestão de frota, gestão de armazenagem, gestão de materiais e a sua aplicabilidade, gestão de resposta a encomendas, desenho da rede logística, gestão de *stocks*, planeamento de abastecimento e procura, e gestão dos prestadores de serviços logísticos (CSCMP, 2017).

Segundo Ballou (2007), a missão da logística envolve a obtenção do produto certo, da maneira certa, na quantidade e na qualidade certa, no local e hora certa para o cliente certo e pelo preço certo. De

um modo que possibilite a compreensão dos objetivos da logística, apresenta-se a teoria dos 7 *Rights* (Mangen, 2016):

1. *Right Product* (produto correto): uma organização deve conhecer profundamente o seu produto e o que o seu cliente deseja hoje ou no futuro;
2. *Right Place* (local correto): os produtos têm de ser enviados para o local correto. Devem assim existir uma coordenação entre o local de venda ao cliente e a organização;
3. *Right Price* (preço correto): o preço é fator essencial para todos os produtos e serviços. Deve corresponder à criação de valor acrescentado para o cliente;
4. *Right Client* (cliente correto): é importante para as organizações delinear o seu público alvo e oferecer o serviço/produto de acordo com o mercado que se pretende atingir. O *marketing* é hoje uma ferramenta poderosa na definição de quem são os clientes-alvo;
5. *Right Condition* (condição correta): qualquer que seja o produto ou serviço, o mesmo deve ser armazenado, transportado e entregue nas condições corretas. É neste ponto que entram em consideração as especificações a cumprir para garantir a qualidade;
6. *Right Time* (momento correto): o cumprimento do tempo é extremamente importante. Os clientes são cada vez mais exigentes com o cumprimento das datas de entrega. Também neste aspeto, a monitorização das entregas é crucial para garantir que o produto chega ao cliente de acordo com o prazo estipulado;
7. *Right Quantity* (quantidade correta): entregar a quantidade correta ao cliente é um fator de sucesso para qualquer organização.

2.3.1 Logística estratégica e a sua gestão

Frente a um mercado globalizado, uma das áreas que evoluiu muito nas organizações, passando a integrar as estratégias das organizações, foi a logística. Por outras palavras, deixou de ser vista como operação de transporte e armazenagem, para ser reconhecida como um componente para a formulação de estratégias competitivas, especialmente em organizações de grande dimensão e escala de operações logísticas globais como é recorrente encontrar-se no setor automóvel. Neste sentido, as estratégias de orientação logística das grandes organizações são cruciais (Heskett, 1977).

Sendo a logística um fator importante a considerar na definição estratégica das organizações, também a sua aplicação e gestão o será. Assim, a gestão das funções e atividades logísticas tem de estar plenamente definida de acordo com a estratégia proposta. Apresenta-se na Figura 2.4 os 5 elementos-chave na gestão logística (Islam et al., 2012).

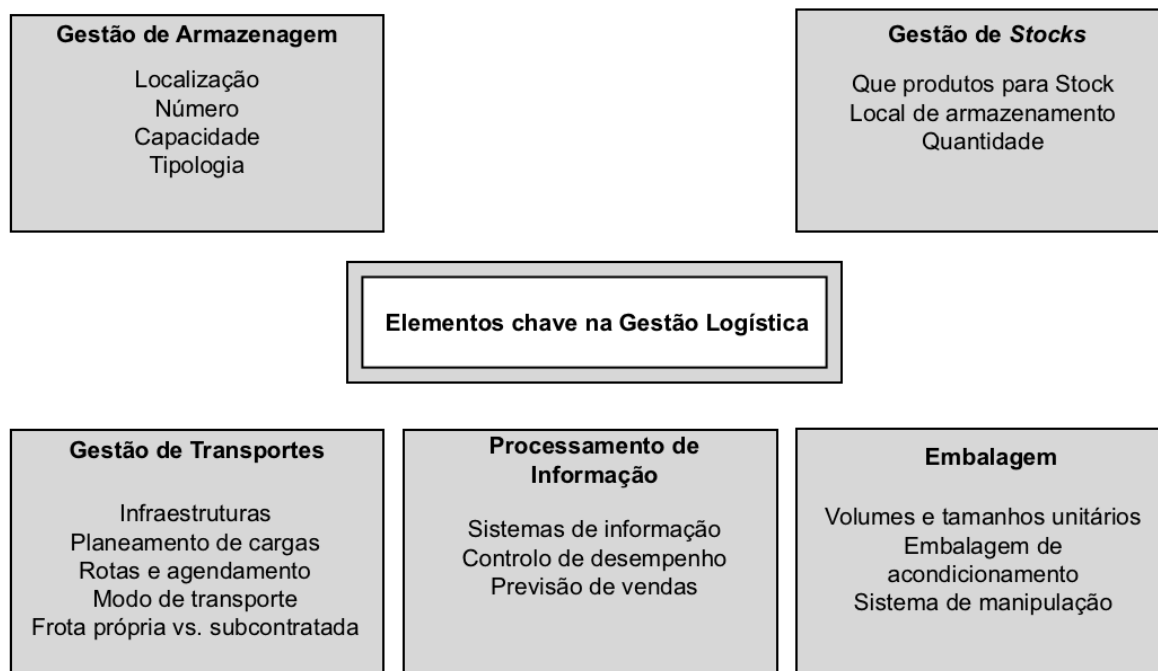


Figura 2.4 Elementos chave na gestão logística.

Adaptado: Islam et al.(2012).

Na gestão de armazenagem, estão inerentes as decisões a adotar face: à localização de armazenagem; ao número de locais de armazenagem necessários; à capacidade de armazenagem disponível e necessária; e à característica da armazenagem (por exemplo, armazéns de frio). Em segundo lugar, a gestão de *stocks* exerce um papel fundamental na definição de quais os produtos e as quantidades a armazenar, bem como a sua localização. Com a criação de *stocks* pretende-se aumentar a segurança criando defesas contra as flutuações na procura, garantindo um nível de serviço adequado ao cliente. É necessário, no entanto, minimizar os custos com armazenagem, pois estes implicam capital empatado (Ballou, 2007). A gestão de transportes é outro dos pilares da gestão logística. Neste ponto existe uma panóplia de decisões inerente à seleção do modo e método transporte, planeamento de rotas, ou até se a organização recorre a soluções de subcontratação. O processamento de informação atua como elo de ligação entre a gestão das várias funções logísticas. É importante no controlo de desempenho de atividades, de acordo as suas funções logísticas e na quantificação da previsão de vendas. Por fim, a função de embalagem que tem como principal objetivo atividades que garantam a qualidade do material no decorrer do envio. Não só nas próprias características de embalagem, mas também métodos de manipulação.

2.4 Transportes

De modo planeado, os transportes procedem à transferência de material do ponto A para o ponto B (Robinson, 2013). O transporte é uma funcionalidade dentro da logística das operações, ou seja, foca-se na escolha do tipo e modo de transporte para o fluxo de material ao longo da cadeia de abastecimento (Sabell, 2016). Crainic et al. (1997), referem que o processo de transportes é marcado

por uma grande complexidade, uma vez que engloba uma série de entidades, cada uma com características muito particulares (*in* Perego et al., 2011). Desde prestadores de serviço externo (3PL), a grandes transportadoras, operadores de transporte multimodais, passando por empresas pequenas, empresas de transporte expresso e despachantes.

Dada a importância que os transportes representam para uma organização, principalmente em setores de indústria tais como o retalho ou automóvel, Tseng et al. (2005) desenvolveu um estudo com o intuito de determinar qual a contribuição dos custos de transporte para a logística. De acordo com o estudo na Figura 2.5, os custos transporte representam aproximadamente um terço dos custos logísticos (29,4%). Em segundo lugar têm-se os custos com armazenagem e *Stock* (ambos 17%). O processo de embalagem corresponde a 12 % dos custos logísticos, a gestão das atividades corresponde 11%, os movimentos correspondem 8% e a previsão de vendas a 6%. Por sua vez, Lancioni et al. (2000) referem que a percentagem de custos de transporte face à globalidade das atividades logísticas pode variar entre os 25% e os 50% (Lancioni et. al, 2000, *in* Perego et al., 2011). Um bom sistema de transporte oferece custos de operação reduzidos e eficácia logística, resultando numa maior qualidade do serviço prestado ao cliente, para além de promover a competitividade da organização. De igual modo, para justificar a dependência da operação de transportes para o sucesso das organizações, Tseng et al. (2005) referem que o verdadeiro limite para a dimensão de uma organização são os transportes.

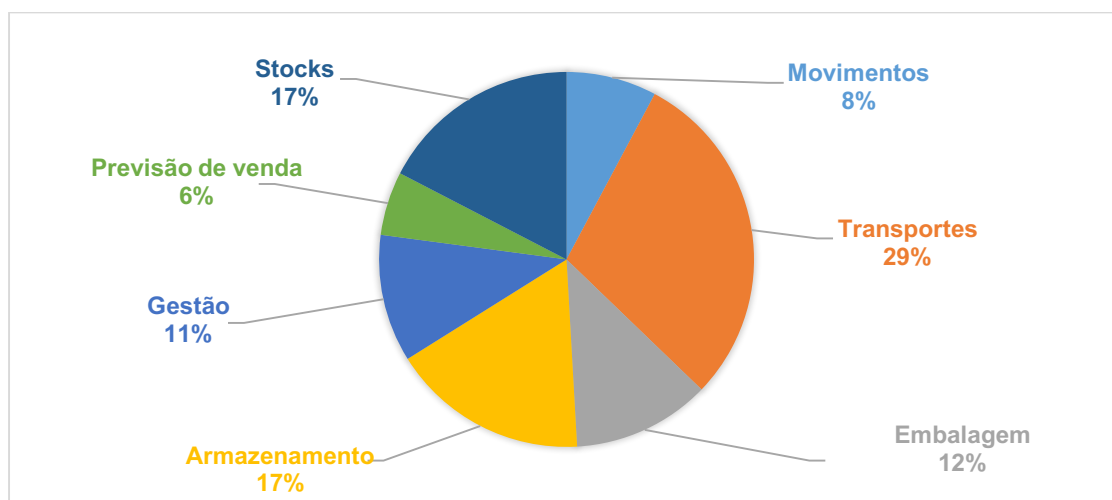


Figura 2.5- Rácio de custos por atividade logística.

Adaptado de: Tsen et al. (2005).

Nos dias de hoje, dificilmente se obtém um sistema de transporte eficaz que não dependa de um suporte tecnológico robusto, que permita a troca de informação coerente e rápida (Auramo, 2008). Aplicações e software do tipo que gerem os envios e os custos de transporte FFM (*Fleet and Freight Management*) ou TMS (*Transport Management System*), são frequentemente utilizadas não só para transmissão de informação entre entidades da atividade de transporte, mas também como ferramenta

de análise de parâmetros, tempos reais de entrega, pontos de entrega, e qualidade de serviço, contribuindo para a decisão futura (Wolfgang et al., 2012).

2.4.1. Entidades logísticas

No intuito de se categorizar entidades logísticas de acordo com o seu nível de desenvolvimento e de responsabilidade na logística, estabeleceu-se a correspondência entre os estudos identificados e a taxonomia proposta por Rodrigue, et al. (2017), Lambert (2001) e Fawkes (2016). O termo *Party Logistics* refere-se ao grau de terciarização das entidades traduzindo o aumento gradual de nível de serviço e de integração na cadeia logística (Figura 2.6).

- *First Party Logistics* (1PL)- Integra os produtores que assumem internamente as várias funções. Face à existente globalização e separação de funções, os 1PL têm vindo a perder relevância uma vez que os serviços de transporte são, em grande parte das situações, delegados a parceiros externos à organização;
- *Second Party Logistics* (2PL)- Integra os transportadores e distribuidores, que fornecem o serviço de transporte num determinado segmento da logística;
- *Third Party Logistics* (3PL)- Esta categoria integra as entidades que recorrem ao *outsourcing* para as atividades logísticas, quando anteriormente eram desempenhadas pela própria organização. O recurso a subcontratação de 3PL para a operacionalização dos transportes é a mais recorrente, pois possibilita às organizações que se dediquem aos seus processos principais (foco no produto).
- *Fourth Party Logistics* (4PL)- A entidade 4PL providencia todas as funções de transporte de um 3PL, mas apresenta um serviço mais completo ao disponibilizar um sistema com capacidade para gerir o processo de transporte na íntegra (denominado TMS -*Transport Management System*). Adiciona na equação um “nível de inteligência”, onde o papel da tecnologia e automação são uma mais-valia (Fawkes, 2016). De certa forma, um 4PL assume o papel de consultor, participando na seleção de fornecedores e subcontratados (com ajuda de *software* específicos), definindo estratégias e mediando os contratos com empresas de nível inferior. Como se pode identificar na Figura 2.5, esta entidade, no que diz respeito a nível de serviços já lida diretamente com a GCA.

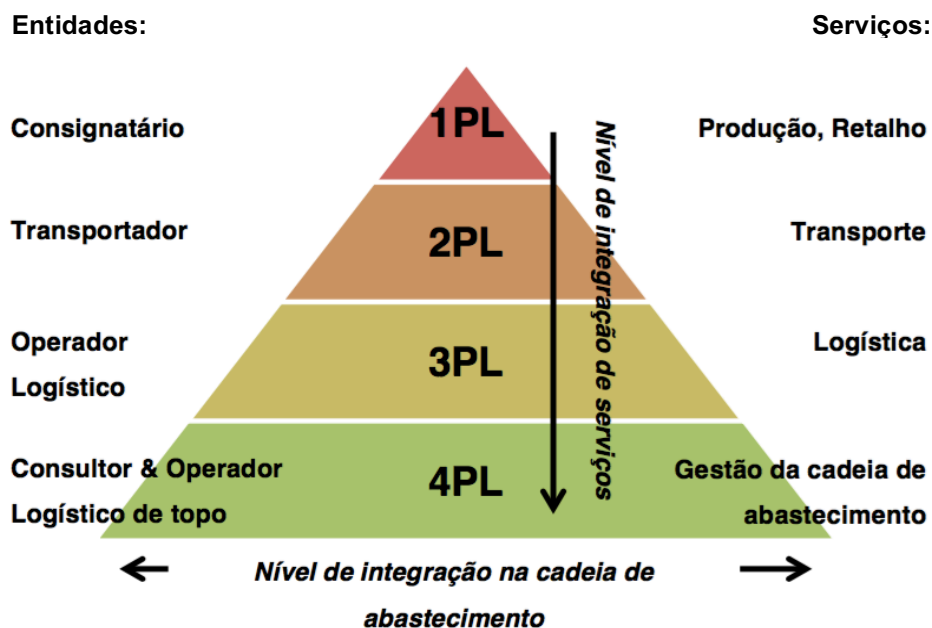


Figura 2.6- Estratificação das características 1PL, 2PL, 3PL, e 4PL.

Adaptado de: Domingos (2015).

2.4.2 Tipos e métodos de transporte utilizados

Os transportes são um mercado altamente competitivo, onde os transportadores ou prestadores de serviço logístico (*T&PSL*) têm que garantir a confiança, a qualidade do serviço e preços baixos (Tseng et al., 2005). Para cumprir estes objetivos, os *T&PSL*'s têm de criar processos padrão por forma a consolidar material e usufruir de economia de escalas. Esta consolidação é desenvolvida numa rede de armazéns, centros de distribuição (*hub*) e terminais, criando serviços regulares de transporte à posteriori.

Para uma organização, a gestão de transportes implica a tomada de decisão quanto: à frequência de envio; ao método de transporte; rota de transporte; e ao correspondente planeamento e coordenação horária (Wieberneit, 2007). A decisão do modo de transporte e a seleção de transportador, são um processo importante que inclui a identificação de variáveis de desempenho, a negociação de taxas de custo aplicáveis e nível de serviço com o próprio *T&PSL* em questão (Norbis, 2008).

2.4.2.1 Transporte em método *Full Truck Load* e *Less Than Truck Load*

Uma das decisões mais relevantes respeitantes ao transporte é a decisão de a organização fazer a expedição em transporte completo, *Full Truck Load* (FTL), ou em transporte agregado, *Less Than Truck Load* (LTL). O transporte em método FTL, caracteriza-se por um meio de transporte que segue diretamente da origem para o destino sem visitar quaisquer outras instalações. O transporte em método LTL, ao resultar da agregação de vários envios, requer o uso de armazéns, centros de

distribuição, planeamento horário e delineação de rotas (Chopra et al. 2007). O custo de transporte em método LTL é calculado de acordo com a ocupação (ou peso taxável) necessário para o envio de material.

Existem outros aspetos que se devem ter em consideração ao analisar o transporte em método FTL ou método LTL. São os casos do: custos de transporte; acondicionamento do envio; o número de operações envolvidas (manuseamento); e os tempos em trânsito.

À medida que os transportadores *courier* (transporte expresso/ rápido, como por exemplo: UPS, DHL, TNT) se vão tornando cada vez mais agressivos na captação de transporte de encomendas maiores, os transportadores de transporte completo (FTL), recorrendo a processos de consolidação de materiais, focam-se nos intervalos mais elevados de peso de transporte em LTL.

Lambert et al. (1998), efetuaram um estudo para investigar quais os critérios que as organizações utilizavam na seleção de transporte em LTL. Os resultados indicam que os participantes atribuem grande importância à: qualidade do serviço; correta faturação estando relativamente menos preocupados com o preço, desde que as *rates* sejam competitivas. Esta competitividade resulta nos transportadores de LTL a oferecerem custos taxáveis competitivos por escalão de peso taxável face à correspondente no transporte em método FTL (Sommar, 2006). Embora exista uma flexibilidade inerente ao transporte em LTL, devem-se ter em consideração que as probabilidades de danos no material são maiores, uma vez que mais paragens implicam mais operações de manuseamento e com isso maior o risco (Cerasis, 2016).

Normalmente associado ao transporte em método LTL, é a modalidade *milk-run*. Uma *milk-run* resulta na recolha programada de vários materiais de múltiplos fornecedores que partilham o mesmo cliente final (Figura 2.7). Por esta razão, a sua utilização é adequada em pequenas regiões por forma a melhorar o custo de transporte e reduzir o número de veículos envolvidos. Como tal, um *milk-run* requer uma gestão precisa baseada no planeamento operacional (Brar et al. 2011). O *milk-run* é uma modalidade de transporte bastante utilizado no abastecimento da indústria automóvel. O que se justifica pelo facto de os fornecedores de primeira e segunda linha se encontram na proximidade da unidade de montagem (Chopra et al., 2007). Rothengatter (2009), retrata o caso da Webast Company, fornecedora da Volkswagen Autoeuropa em Portugal, que numa primeira ronda de *milk-run* otimizada, na consolidação e rotas da Alemanha para Portugal, conseguiu cerca de 25% de redução nos custos de transporte, inclusivamente aumentando a fiabilidade do sistema.

A *roundtrip* é uma modalidade associada ao método de transporte FTL e LTL. Caracteriza-se pela origem e destino do transporte serem coincidentes. Ou seja, o transporte executa sistematicamente a mesma rota, embora em fluxos opostos alternadamente. Um exemplo de *roundtrip* é um percurso de autocarro citadino (Rojas et al., 2014). É uma modalidade particularmente útil no setor automóvel para casos em que exista material frágil e de elevado valor que necessite de acondicionamento

especial, ou para casos em que existam materiais retornáveis, usufruindo do fluxo inverso do transporte (Brar, 2011).



Figura 2.7- Esquematisação de transporte FTL, LTL e Milk-Run.

Adaptado de: Nippon Express (2017).

2.5 Centros de distribuição, *hub*'s e consolidação

Com o incremento do número de tipos de serviço disponíveis nas atividades de armazenagem, a distinção entre um armazém e um centro logístico tornaram-se conceitos confusos e ignorados por muitos investigadores. Um centro logístico é um tipo específico de armazém. Coyle et al. (2003) definem-no como um local onde se armazenam produtos acabados que serão distribuídos de seguida. Por sua vez, Frazelle (2002) e Ballou (2007) referem que estes centros são locais onde se armazenam e se acumulam vários produtos provenientes de diferentes locais de produção, os quais terão um destino de envio comum. Em suma, os centros de distribuição podem ser definidos como locais que têm como objetivo receber e distribuir produtos, bem como agregar informação respeitante à utilização, documentação de transporte, perdas e eventuais extravios dos produtos (Beuthe et al., 2008).

Seguindo a lógica dos armazéns e dos centros de logística, surge o termo *hub*, que representa uma parte integrante e importante na logística nos dias de hoje. Embora não exista uma definição clara do significado do termo logístico "*hub*", o Oxford Concise Dictionary (2005) define-o como uma parte central da roda de um veículo, ou seja, o "centro" da matéria. O termo surge posteriormente à globalização da aviação, a partir do qual os *hub*'s se localizam de acordo com o mercado e estratégia da companhia aérea. Este conceito, defendido por Martin et al. (2004) tem duas vertentes relevantes que podem ser descritas como: *hub*'s de distribuição e *hub*'s de transporte.

Os *hub*'s de distribuição têm como funções principais a armazenagem, consolidação de mercadorias, a embalagem dos produtos, a sua própria distribuição e outros serviços que possam representar um

valor acrescentado para o cliente final. Este tipo de *hub's* normalmente conectam alguns fornecedores a vários e múltiplos clientes finais e podem ser realizados por um operador. Este operador pode ser interno (vertente explorada internamente numa organização) ou pode ser um serviço subcontratado a um operador especializado nesta área, para que a empresa possa diminuir os seus custos de logística. Em contraste, os *hub's* de transporte não pressupõem uma componente de armazenagem, como função principal. O objetivo deste tipo de *hub's* é ser o ponto de ligação entre vários operadores de transporte. Pode-se tomar como exemplo os aeroportos ou estações de comboio, os quais recebem carga e despacham a mercadoria assim que possível (Bas, 2005). As diferenças destes dois tipos de *hub's* são mais importantes do que aquilo que aparentam, uma vez que representam a forma de operar sendo determinante e para o modelo de negócio pelo qual uma empresa se quer reger (Daww, 1995).

Algumas outras diferenças são apontadas entre armazéns e centros logísticos. Draww (1995), aponta as maiores diferenças entre eles: armazéns armazenam produtos; centros de logística guardam stocks reduzidos para que possam posteriormente responder a picos de procura que possam existir. Para além disso, aponta as atividades específicas que cada local tem de cumprir: nos armazéns a função é de receber, armazenar, fazer a recolha de material a enviar (*picking*) e enviar. Já nos centros de logística, o objetivo principal é o de receber e enviar, quase de forma sequencial.

Nos últimos anos, a utilização de *hub's* transformou as redes de transporte existentes nas suas atividades intermodais e a economia de escala é o seu principal motivador (Beuthe et. al, 2008). A economia de escala é possível pela agregação de cargas em método LTL e posteriormente à consolidação constituir um transporte em método FTL, o que reduzirá o custo de transporte por unidade enviada, por encomenda ou por unidade de peso, no entanto a sua correta utilização e implementação é complexa (*in* Ocalir, 2016).

2.5.1 Consolidação

A consolidação de material surge pela necessidade de otimizar os envios de mercadorias. O *Council of Supply Chain Management Professional* (CSMP, 2017) descreve a consolidação como uma das opções mais promissoras para aumentar a eficiência logística.

Segundo Ülkü (2009), a consolidação é uma estratégia logística que permite que mais volumes sejam transportados no mesmo veículo com o mesmo destino, consolidando dois ou mais envios. Os principais benefícios da implementação desta estratégia são, para além das economias de escala, a possibilidade de os tempos de trânsito serem reduzidos e mais consistentes, o que por sua vez resulta numa melhor delineação de stocks, o que implica, menos capital empatado, entregas mais rápidas e pagamentos mais céleres, tendo um efeito ao longo de toda a cadeia de abastecimento (Min, 1996). Embora, o objetivo principal de uma estratégia de consolidação seja o maior fator de carregamento no transporte, isto não implica que a constituição de um transporte a operar em método

FTL seja necessária (Ülkü, 2009). Adicionalmente, para que se torne mais viável um envio consolidado é necessário que os produtos tenham características homogêneas (Heskett, 1997).

Heskett (1997), afirma que a consolidação ajudou à redução de custos de distribuição de forma relevante, fazendo com que esta estratégia não só representasse uma melhoria ao nível do operador logístico, como também uma redução no custo das empresas que subcontratam este tipo de serviço.

Capítulo 3 - Descrição do caso de estudo

Este capítulo contextualiza o paradigma atual da Visteon Corporation, doravante denominada Visteon, de acordo com aquelas que são as temáticas inerentes aos objetivos traçados na secção 1.2. Inicia-se com uma breve caracterização da Visteon, seguida de um enquadramento sobre os transportes empregues de acordo com cada unidade fabril em estudo. Por fim, apresenta uma quantificação dos fluxos dos materiais e das suas características, provenientes de fornecedores localizados na Alemanha.

3.1 Caracterização da empresa Visteon

A Visteon, é uma empresa que desenvolve e produz componentes eletrónicos interiores para veículos automóvel com foco nas áreas de *software* e conexão. É fornecedora de primeiro nível no setor automóvel (*first tier supplier*), sendo hoje uma referência de mercado fornecendo vários construtores mundiais automóvel.

O negócio da Visteon está organizado em 3 grandes áreas, sendo que todas são parte integrante do setor automóvel: Áudio e Entretenimento (autorrádios; componentes áudio e soluções de conectividade); Eletrónica Automóvel (controladores e segurança); Controlos e Informação (painéis de controlo; quadrantes; comandos de climatização; painéis decorativos interiores, monitores *Head's Up Display's*).

Atualmente presente em 18 países, a Visteon conta com 18 centros técnicos de apoio à produção, 9 centros de decisão e emprega cerca de 11 000 trabalhadores diretos. No ano de 2015 o seu volume de vendas ascendeu aos 3 161 milhões de dólares (Visteon Corporate Global Presentation, 2016).

A presente dissertação foi efetuada na unidade da Visteon em Portugal pelo que é relevante a sua contextualização. As instalações da Visteon em Portugal localizam-se em Palmela, e contam com uma unidade fabril (Visteon Portuguesa Lda.) e com um centro de engenharia e desenvolvimento denominado Visteon Palmela Business & Engineering Center (VPBEC). Emprega 1 080 colaboradores divididos em áreas de negócio tais como: Manufatura; Qualidade e Sistemas; Material e logística (Material Planning & Logistics, MP&L); Finanças; Recursos Humanos e Áreas Internacionais (Corporation, Visteon , 2017).

3.1.1 Estrutura organizacional da Visteon

Na Figura 3.1 apresenta-se um organigrama da área de MP&L, na qual se inserem vários departamentos, tais como:

- Cotações Globais: pedidos e análises de cotação de novos projetos;
- Processos: melhoria contínua dos processos logísticos;
- Sistemas de informação: garantir o fluxo eficaz de informação entre os vários departamentos da área de MP&L;
- Transportes: decisões inerentes à atividade de transporte (departamento que se subdivide em três secções: América do Norte, Europa e Ásia);
- Sistemas de materiais: seleção de materiais de acordo com os projetos;
- Embalamento: diretrizes para o embalamento e auditoria de qualidade;
- Auditoria de fretes: garante que as entidades contratadas efetuam a faturação correta;
- Cadeia de abastecimento: seleção e validação das várias entidades envolvidas de acordo com o fornecimento os projetos.

Adicionalmente, na Figura 3.1 identificam-se a cor azul escuro os departamentos que operam em Palmela, no supramencionado VPBEC.

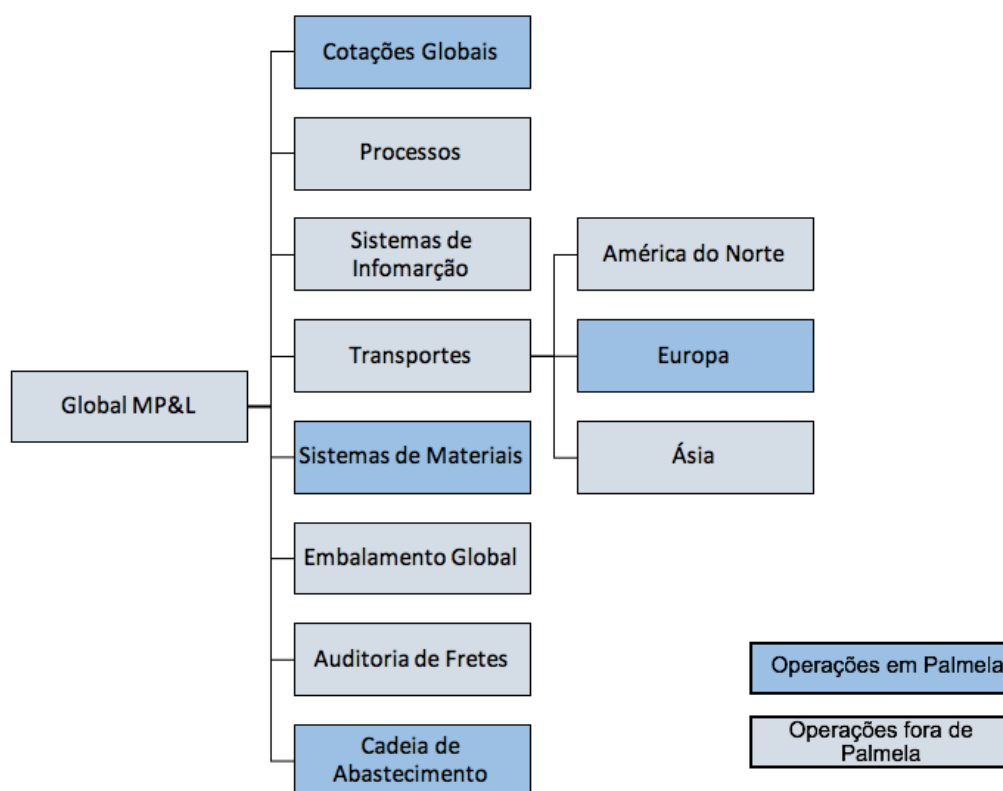


Figura 3.1- Organigrama Geral da Visteon.

Adaptado de: Visteon Corporate Global Presentation (2016).

Este estudo foi desenvolvido no VPBEC, doravante designado “departamento logístico” que engloba os 4 departamentos seguintes:

- Cotações globais;
- Sistemas de materiais;
- Cadeia de abastecimento;
- Transportes: o VPBEC foi o centro técnico selecionado pela Visteon como centro de decisão para os transportes na Europa. Ou seja, é o local onde todos os transportes inerentes às unidades fabris localizadas na Europa são delineados e coordenados.

Embora os 4 departamentos referidos estejam fortemente interdependentes, é de referir que o mais relevante para o desenvolvimento do estudo foi o departamento de transportes.

3.1.2 Localização geográfica

Na Figura 3.2 apresenta-se a localização das 18 unidades fabris da Visteon (identificadas com um quadrado a cor laranja). Para o desenvolvimento da presente dissertação, as unidades fabris contempladas para o estudo (identificadas com um círculo a cor laranja e centro preto) são as que a Visteon gere as questões logísticas a partir de Palmela (VPBEC):

- Palmela, Portugal (PAL);
- La Ferte Bernard, França (LFB);
- Namestovo, Eslováquia (NVO);
- Bir El Bay, Tunísia (BEB).

A unidade fabril BEB será contemplada no estudo, dado que todo o seu fluxo de material dos fornecedores para a unidade fabril (*inbound*) e de produto acabado (*outbound*- para os clientes localizados na Europa) é efetuado via França, por meio de *ferryboat*.



Figura 3.2- Presença global de unidades fabris da Visteon.

Adaptado de: Visteon Global Presentation (2016).

Localização de fornecedores da Visteon na Europa

De uma forma geral, em termos de fornecedores localizados na Europa, a Visteon conta com 508 fornecedores a operar em método *Free Carrier Agreement* e *Delivery At Place* (FCA e DAP-Anexo I), dos quais 298 são FCA (aos quais a Visteon paga o transporte). Adicionalmente existem casos de fornecedores comuns a mais do que uma das unidades fabris da Visteon. O elevado número de fornecedores é recorrente dado o setor em que a empresa opera. Deve-se principalmente ao facto de existirem uma série de projetos em simultâneo, e nos quais, cada construtor automóvel tem os seus requisitos diferentes. Isto faz com que a Visteon, recorra a vários fornecedores, inclusivamente a mais do que um fornecedor para cada tipo de material.

Para uma contextualização geográfica em termos de distribuição de fornecedores europeus, apresenta-se a Figura 3.3 que contempla todos os fornecedores, tanto em FCA como DAP (exceto fornecedores localizados em Portugal), que abastecem as 4 unidades fabris. Os fornecedores que abastecem PAL estão identificados a cor azul; os que abastecem NVO estão a cor laranja; os que abastecem LFB a cor verde e, por fim, os que abastecem BEB estão identificados a cor preta.

Caracterização dos fornecedores na Alemanha e fluxo de material inbound

A razão pela qual se apresenta um estudo contemplando os fornecedores na Alemanha, deve-se ao facto da importância que estes fornecedores representam para a Visteon, conforme referido na secção 3.2.2. Desse modo, a presente secção tem o objetivo de descrever os fornecedores na Alemanha que abastecem as 4 unidades fabris da Visteon na Europa. Caracterizam-se ainda os fluxos dos envios de materiais.

Na Figura 3.4, é possível constatar que existe uma grande densidade na zona oeste da Alemanha, com uma concentração considerável junto às cidades de Dusseldorf, Frankfurt e Estugarda. Existem outras duas regiões com grande densidade de fornecedores sendo estes o caso no norte da Alemanha, zona de Hamburgo e no sul, Munique. Apresenta-se, na Figura 3.4, os fornecedores na Alemanha que enviam para: PAL (identificados a cor azul); LFB (cor verde); BEB (cor preta) e; NVO (cor laranja). Existem dois fluxos opostos para abastecimento das unidades da Visteon a partir da Alemanha, um para este (NVO), e outro para oeste (PAL, LFB, BEB). O que resulta numa maior complexidade na sua resolução logística. Por outro lado, apresenta uma eventual possibilidade de melhoria ao recorrer ao transporte em consolidação.



Figura 3.3- Localização de fornecedores FCA e DAP da Visteon.

3.1.3 Sistemas de informação logísticos

O sistema de informação é constituído em paralelo por dois sistemas: 1º- dados e previsão de procura; 2º- necessidades de materiais e planeamento de produção. O *software* utilizado é SAP, atuando como ferramenta para a gestão, integração, controlo e monitorização dos sistemas de informação. Existe um módulo do mencionado sistema de informação mais focado nas questões logísticas, que contempla os elementos mais úteis à logística, denominado Sistema de Informação Logístico (SIL).

O SIL permite identificar de acordo com a unidade fabril, os custos de transporte de acordo com o material, transportador e prestador de serviço logístico, meio de transporte, fornecedor, e acordo comercial com fornecedor (*incoterm*- Anexo I). Possibilita, também, em termos de características dos materiais enviados, obter informação sobre: peso taxável; peso real; volume; datas de expedição; datas de receção; acondicionamento; e tempo de trânsito.



Figura 3.4- Mapa da Alemanha com Fornecedores FCA e DAP.

Existem dois períodos que importa mencionar relativamente à recolha de dados para o desenvolvimento da dissertação. O primeiro período decorreu de janeiro de 2016 a março de 2017 com a recolha de dados para determinação de pesos taxáveis e frequência de envios dos fornecedores para as unidades fabris da Visteon. Os dados permitem identificar as paragens de produção durante as épocas festivas ou férias. O segundo período, de janeiro de 2016 a dezembro de 2016, foi utilizado para o cálculo dos custos. A escolha do período em análise está relacionada com o acerto de créditos existente com as várias entidades da cadeia de abastecimento no final do ano.

3.2 Caracterização dos transportes e fluxos de materiais

Com a presente secção pretende-se contextualizar os modos de transporte utilizados e o método associado ao transporte, de acordo com cada unidade fabril em estudo. Os transportes rodoviários, cujo planeamento e operação logística são da responsabilidade do VPBEC, incidem sobre 4 unidades fabris (PAL, LFB, BEB e NVO). Cada unidade fabril tem as suas características de transportes, i.e., face aos fornecedores que as abastecem utilizam distintos modos de transporte (exclusivo ou agregado, entre outras variantes).

Os *incoterms*, refletem os acordos comerciais entre a Visteon e os seus fornecedores, assumem por isso um papel importante nos transportes. Os *incoterms* (Anexo I) permitem a contextualização dos transportes para o caso de estudo, uma vez que definem a entidade que paga o transporte. Por outras palavras, no caso de ser a Visteon a pagar o transporte do material proveniente dos fornecedores, adota-se o *incoterm Free Carrier Agreement (FCA)*, ser o fornecedor a pagar o transporte aplica-se o *incoterm Delivery at Place (DAP)*.

Na dissertação foram analisados exclusivamente os transportes considerados “normais”, i.e., os transportes definidos pelo VPBEC que são planeados atempadamente (são efetuados estudos que promovem a escolha do transporte mais adequado a cada projeto de fornecimento de material). De notar que os transportes normais análise representaram para a Visteon em 2016, 95,6% dos custos com o transporte rodoviário na Europa (SIL, 01.01.2016-31.03.2017).

Em termos de fluxo de material transportado por modo rodoviário, os custos de transporte *inbound* (provenientes dos fornecedores para unidades fabris) corresponderam a 62,8% e os de *outbound* (produtos finais para cliente) 37,2% (SIL, 01.01.2016-31.03.2017).

3.2.1 Caracterização dos métodos de transporte

Para o abastecimento das 4 unidades europeias, a Visteon adota o método de transporte em transporte completo (*Full Truck Load, FTL*) e agregado (*Less Than Truck Load, LTL*). Enquanto que o transporte em método FTL implica o contrato de um transporte num veículo exclusivo, o método LTL permite que se utilize uma parcela da capacidade do veículo de transporte.

De acordo com os dados recolhidos no SIL, 93,3% dos custos de transporte corresponderam ao serviço de transporte em método LTL, sendo os restantes 6,7% em FTL. Estes valores corresponderam a 3 319 envios de material, e a 2 milhões de dólares líquidos em valor de transportes (SIL, 01.01.2016-31.12.2016).

Os métodos de transporte têm particularidades diferentes sendo uns mais adequados em certas situações do que outros. A decisão está, muitas vezes diretamente relacionada com o peso taxável

do material a enviar ou a quantidade envolvida (Anexo V). Por outras palavras, aplica-se o transporte em método: FTL para materiais com pesos taxáveis de envio superior ou que ocupem muito volume; LTL para o transporte de pequena dimensão/quantidade que não justifique um serviço de veículo exclusivo.

No método FTL existe transporte em modalidade: *roundtrip*, *milk-run* ou porta a porta. Quanto ao método LTL, a modalidade de transporte restringe-se ao porta a porta.

- Modalidade transporte *roundtrip*: consiste em recolher material de vários fornecedores com o mesmo destino, repetindo o mesmo ciclo de abastecimento, voltando ao fornecedor inicial. Isto é, existindo um destino comum a vários fornecedores, por forma a rentabilizar a capacidade do transporte, recolhem-se os vários envios de material nos diferentes fornecedores resultando numa só entrega ao cliente. É uma modalidade frequentemente utilizada no caso de existência de material retornável no envio (exemplo: caixas de acondicionamento específicas para envio de material que têm de ser devolvidas ao fornecedor).
- Modalidade transporte *milk-run*: consiste na recolha de material de vários fornecedores, recorrentemente próximos entre si que se caracterizam por ter o mesmo destino. É comum a Visteon utilizar este método na recolha de material de fornecedores doméstico (dentro de fronteiras). Exemplo: fornecedores localizados em Portugal cujo material vai para a unidade de PAL.
- Modalidade transporte porta-a-porta, tal como o nome indica é efetuado desde a localização do fornecedor diretamente à unidade fabril da Visteon, sem quaisquer paragens intermédias. Aproximadamente a totalidade dos transportes da Visteon na Europa são efetuados nesta modalidade (mais de 95% por informação do departamento logístico).

No método LTL é o próprio transportador ou prestador de serviço logístico (T&PSL) que decide a rota/fluxo de material que o transporte de material efetua. Ou seja, é o T&PSL contratado que define o critério de transporte (modalidade).

3.2.1.1 Posição da Visteon face a transportadores e parceiros de serviços logísticos

De modo a garantir uma gestão logística eficaz e viável, a Visteon efetua uma criteriosa seleção de transportadores e prestadores de serviço logístico (T&PSL). Existe por essa razão um processo de “validação” de T&PSL para que estes possam efetuar serviços de transporte para a Visteon.

O elevado número de fornecedores, com localizações por vezes muito distantes entre si, bem como a complexidade de cargas provenientes das 4 unidades fabris, muitas delas com destinos diferentes, faz com que a Visteon procure soluções adequadas para a resolução das atividades logísticas. Desse modo, a decisão tomada recorrentemente foi recorrer à subcontratação, fazendo usufruto de um

parceiro logístico *third party logistic* (3PL), que organiza a atividade de transporte em nome da Visteon.

Para a Visteon, a subcontratação de serviços logísticos representa o acesso a T&PSL's de grandes dimensões, com mão-de-obra especializada, tecnologias de ponta e infraestruturas adequadas, sendo estas entidades capazes de proceder à gestão eficiente das diferentes atividades logísticas ao longo da cadeia de abastecimento (Ceva, Kuehne Nagel, Rhenus, Gefco, UPS, DHL, entre outras). No entanto, a Visteon não colabora exclusivamente com T&PSL de grandes dimensões. Nos mercados nacionais (transporte doméstico/ dentro de fronteiras), opera com T&PSL de menor dimensão pelo seu foco nestas áreas/regiões e competitividade de preços. Por exemplo, os T&PSL especializam-se de um modo geral em diferentes métodos de transporte, quer seja em: escalões de peso taxáveis inferiores; fretes completos (FTL); soluções personalizadas; transportes agregados (LTL- dominante na Visteon); transportes de carácter doméstico ou internacional; regiões específicas ou determinados destinos e origens estratégicas. A aposta da Visteon na contratação de T&PSL incide frequentemente em entidades com as quais tenha desenvolvido relações de longo prazo e de forte cooperação. Ou seja, existe um núcleo de vários T&PSL a quem a Visteon recorre para cotação de serviço, sendo que para pertencer a este núcleo necessitam de ser "validados". Validação essa que é efetuada com base nas características de competitividade, custos, cumprimento de entregas, tempo de trânsito, danos, serviços disponíveis e correta faturação.

3.2.2 Seleção de dados para o caso de estudo: Alemanha

De acordo com os objetivos delineados na secção 1.2, o desenvolvimento do estudo incide sobre o caso dos fornecedores localizados na Alemanha. A seleção deste caso como base de estudo (para que a Visteon o consiga replicar a outros países), tem várias motivações, estando estas principalmente relacionadas com a importância que os fornecedores presentes na Alemanha representam para as unidades fabris da Visteon:

- 18,3% de todo o material de *inbound* europeu provem de fornecedores que se encontram na Alemanha;
- 61% dos fornecedores europeus da Visteon encontram-se na Alemanha. Ou seja, 374 fornecedores, dos quais 124 operam em *incoterm* FCA;
- 63% dos fornecedores de PAL encontram-se na Alemanha;
- 21% dos fornecedores de LFB encontram-se na Alemanha;
- 18% dos fornecedores de BEB encontram-se na Alemanha; e
- 7% dos fornecedores de NVO encontram-se na Alemanha.

Face ao elevado número de fornecedores e sendo que existem casos que não se justifica contemplar no estudo, por forma a determinar os dados mais relevantes para o estudo, aplicaram-se os "filtros":

- Fluxo de *inbound*, pois representa 69% dos fluxos de transporte rodoviários do ano 2016 (SIL, 01.01.2016-31.12.2016);

3.2.3 Caracterização dos transportes da Alemanha para as 4 unidades fabris

Relativamente aos fornecedores localizados na Alemanha a Visteon recorre a 9 T&PSL's para efetuar os transportes e outras atividades logísticas. Com vista a uma análise mais elucidativa descreve-se em seguida o fluxo dos envios de materiais para cada unidade fabril (PAL, LFB, NVO e BEB), sempre com base nos dados relativos ao período de 01.01.2016-31.03.2017 (SIL).

3.2.3.1 Transportes para PAL

Aproximadamente 80 % dos fornecedores para PAL operam em FCA. Uma vez que existe uma grande diversidade de fornecedores e localizações de recolha, o sistema logístico é complexo. Apresenta-se na Figura 3.6 o fluxo de materiais para PAL com origem nos fornecedores localizados na Alemanha.

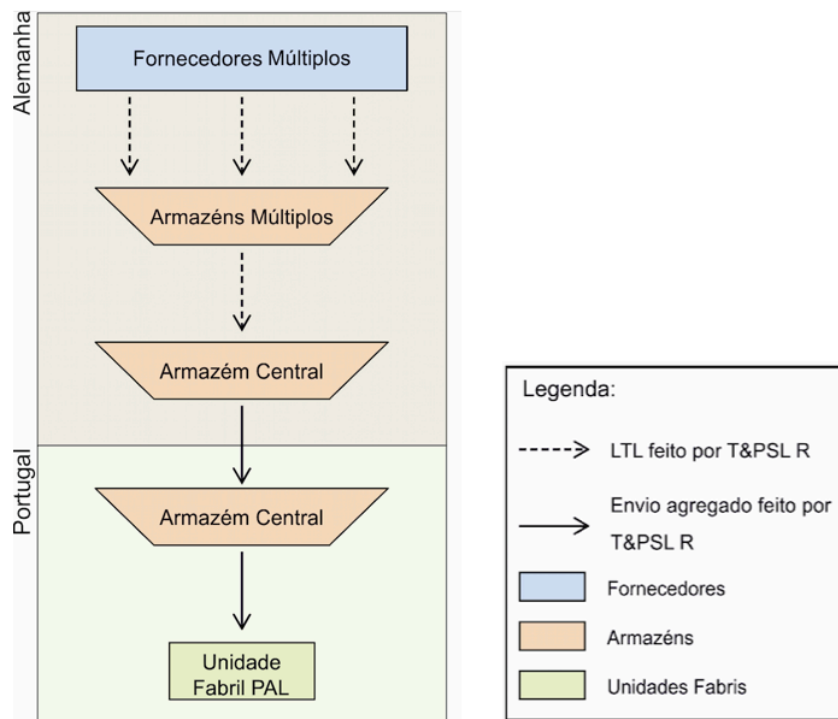


Figura 3.6- Fluxo de materiais dos fornecedores da Alemanha para PAL.

O T&PSL R é responsável pelo transporte de materiais provenientes da Alemanha. O método de transporte aplicado é LTL em modalidade porta a porta. Embora a modalidade seja porta a porta, a Visteon tem conhecimento que o T&PSL R recolhe os materiais junto dos múltiplos fornecedores na Alemanha para vários armazéns que possui distribuídos pelo país (1º fase), em seguida agrega o material num armazém (armazém central) (2ª fase) que transporta para um armazém central em Portugal (3º fase) e entrega semanalmente em PAL (4º fase).

A presente estrutura para o fluxo de materiais resultou de um projeto que visava a redução de custos logísticos com os envios provenientes da Alemanha para PAL. Ao longo do ano 2014 e 2015 a Visteon atribuiu os envios ao T&PSL R, obtendo redução de custos logísticos a rondar os 10 % (2014 face 2016- informação disponibilizada pelo departamento logístico) e uma simplificação da cadeia de abastecimento, ao recorrer a um T&PSL exclusivo ao invés de múltiplos T&PSL's com múltiplas modalidades de transporte.

3.2.3.2 Transportes para LFB

A unidade fabril francesa adquirida pela Visteon em 2014, antiga Johnson Controls Electronics, apresenta por essa razão uma maior predominância de envios caracterizados pela utilização *incoterm* DAP nos seus transportes. O transporte pago pela unidade fabril (FCA) corresponde apenas a 33 % dos custos totais de transporte (DAP+FCA) com origem na Alemanha e destino LFB.

Na Figura 3.7 apresentam-se os três T&PSL utilizados para transportar o material dos 4 fornecedores a azul (SE; P, VA e F). Os T&PSL X, R e G efetuam o transporte em método LTL e modalidade porta a porta.

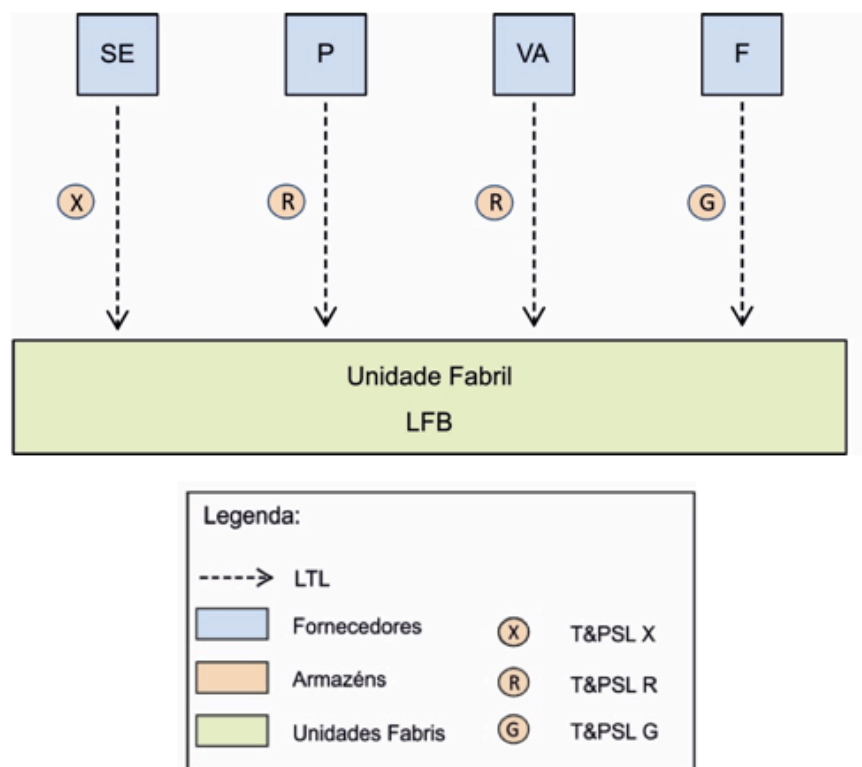


Figura 3.7- Fluxo de materiais dos fornecedores da Alemanha para LFB.

Ao recorrer a três T&PSL, é possível afirmar que existe uma possibilidade de eventual melhoria de custos e eficácia de transporte, uma vez que existe o recurso a mais de que um T&PSL para o transporte de material com origem no mesmo país e destino à mesma unidade fabril.

3.2.3.3 Transportes para BEB

Aproximadamente 40% dos transportes para BEB são efetuados em FCA. A unidade de BEB tem uma particularidade face à característica de transporte dada a sua localização na Tunísia. Por razões económicas e políticas, sendo que a porta de acesso da Tunísia à Europa é França. Por esta razão tanto os envios de material de *inbound* como *outbound* de BEB são efetuados recorrendo a *ferryboat* para fazer a travessia entre França e Tunísia.

O fluxo de *inbound* (em estudo) dos fornecedores (G, P, DS, PR, DB, DRB) da Alemanha para a Tunísia são transportados em método LTL, sendo consolidado em 3 armazéns possíveis no sul de França (zona de Marselha). No armazém procedem-se aos processos de alfândega e agregação de material para transporte no *ferryboat*. Posteriormente, o fluxo de cargas é recolhido no porto de Tunes e consequentemente transportado via transporte rodoviário até BEB (Figura 3.5): no contexto atual utilizam-se três armazéns/centros de distribuição/atividades logísticas na região sul de França:

- 1) Vitrolles: para processos de alfândega de fluxo *inbound* e *outbound*, e *ferryboat*;
- 2) Armazém Saint Quentin: processos de embalagem;
- 3) Distrimag: armazenamento de material.

Outra característica importante de mencionar face ao caso dos transportes da Alemanha para BEB, é que de um modo geral, os T&PSL a quem é contratado o envio por *ferryboat* (e processos necessários ao mesmo), exigem fazer o transporte desde os fornecedores em questão. Ou seja, para os fornecedores na Alemanha que enviam para BEB, o transporte é efetuado por um T&PSL único, que neste caso é o T&PSL G, como se observa na Figura 3.8.

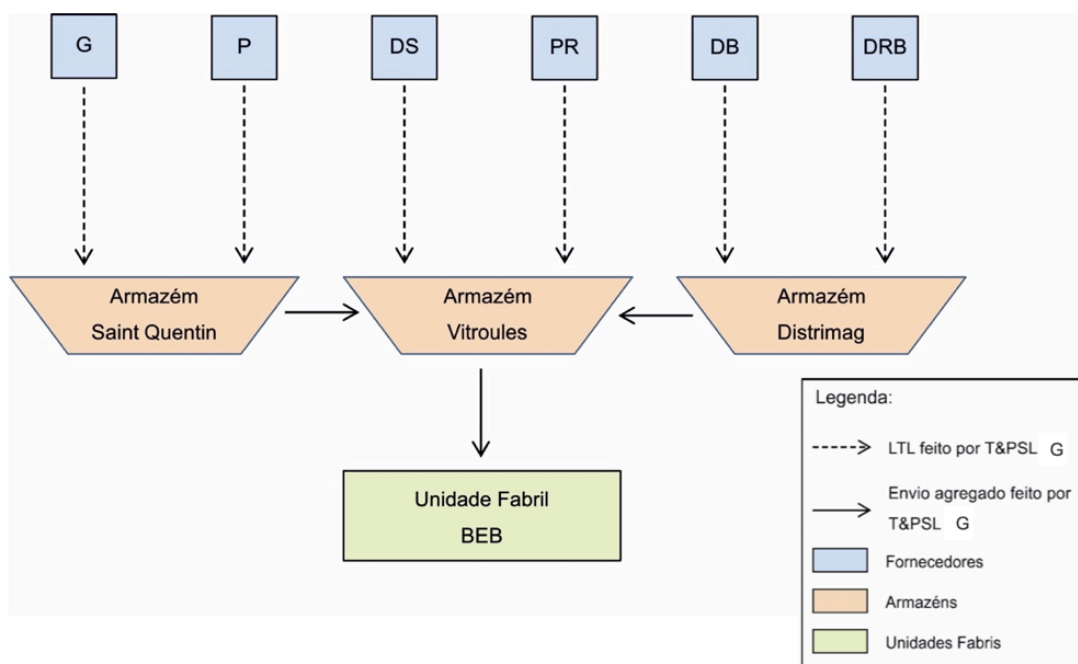


Figura 3.8- Fluxo dos materiais dos fornecedores da Alemanha para BEB.

3.2.3.4 Transportes para NVO

No caso dos envios de materiais para NVO, 75 % dos transportes são FCA. Existem dois T&PSL envolvidos (D e T). Num dos casos utiliza-se o transporte em método FTL (contrato de veículo pequeno exclusivo) e modalidade *roundtrip*, ao incluir o fluxo de *inbound* e de *outbound* (materiais retornáveis). Na Figura 3.9 apresenta-se o cenário descrito, especificando o método de transporte e os T&PSL's envolvidos para cada fornecedor.

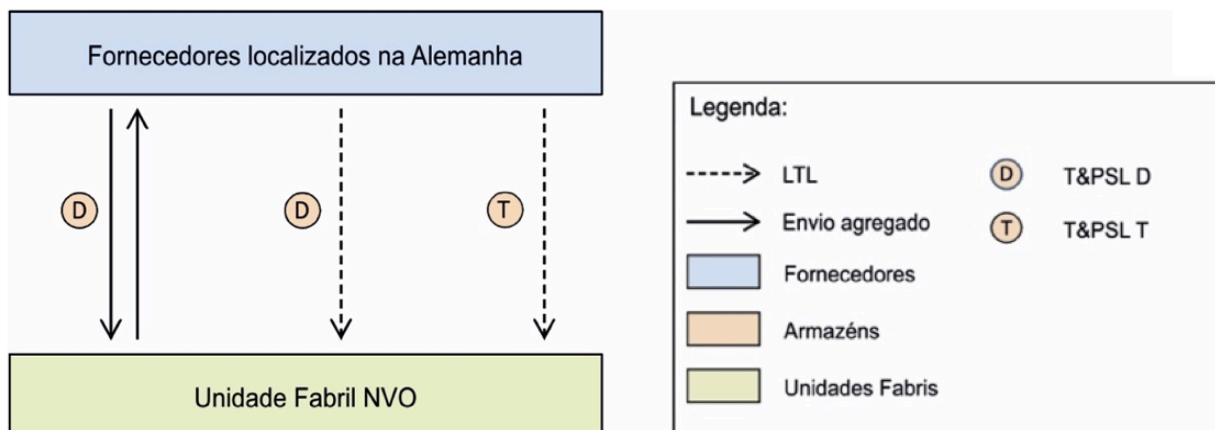


Figura 3.9- Fluxo dos materiais dos fornecedores da Alemanha para NVO.

3.2.4 Material de *inbound* de fornecedores localizados na Alemanha

Na presente secção procede-se a um enquadramento geral dos materiais enviados a partir de fornecedores na Alemanha para as 4 unidades fabris da Visteon na Europa (PAL, LFB, NVO e BEB), sendo que numa fase posterior se analisará cada unidade fabril individualmente. Apresenta-se na Figura 3.10 um gráfico representativo dos escalões de pesos taxáveis enviados e o número de envios em cada escalão de peso (SIL, 01.01.2016-31.03.2017).

Dos 1254 envios no período de 01.01.16 a 31.03.17, 46,9% encontram-se no escalão de peso taxável compreendido entre 0-99 kg. Este é um dado importante pois justifica porque é que a Visteon recorre frequentemente ao método de transporte em LTL em alternativa ao FTL. A média do peso taxável dos envios registados para as 4 unidades é 1 496,2 kg. Por outro lado, o facto das *rate agreement* (RA) (Anexo V) estarem desenvolvidas de modo a acautelar os envios de encomendas com peso reduzido, impondo um valor mínimo (pré-definido na RA) para um determinado transporte, independentemente do peso transportado, faz com que a organização esteja a ser “penalizada” por estes envios. Isto é, quer o envio seja de 0,5 kg, 5 kg ou 50 kg existe um valor fixo (taxa mínima) inerente à recolha da encomenda, pelo que em muitos casos, encomendas com peso inferior a 50/100 kg são taxadas ao valor mínimo aplicável (taxa mínima) pela recolha consoante a origem e destino do transporte.

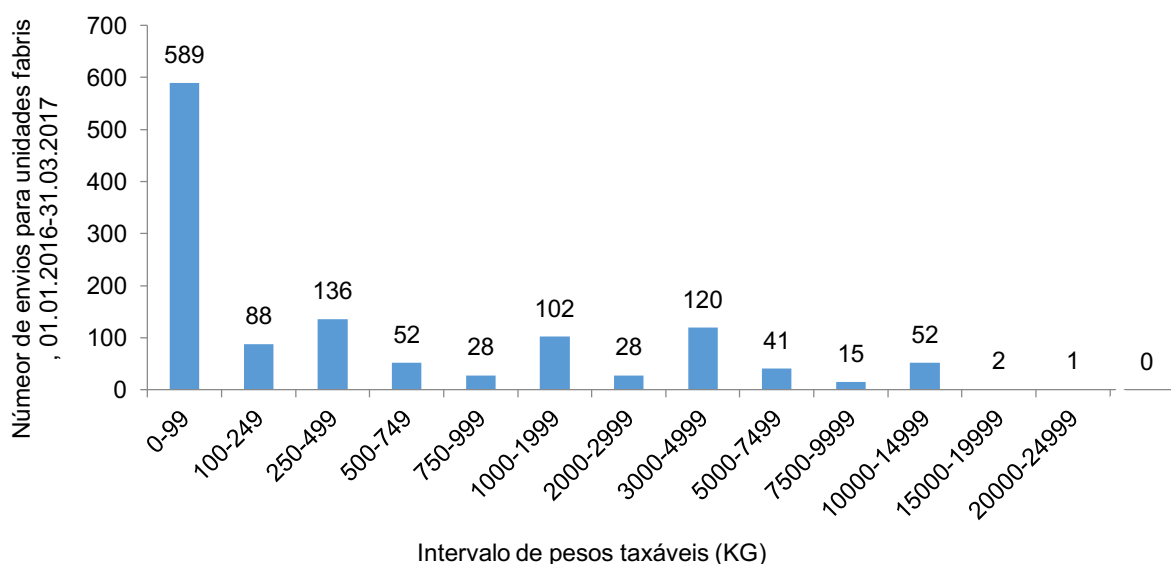


Figura 3.10- Pesos taxáveis e frequência dos envios de fornecedores localizado na Alemanha para as 4 unidades Visteon.

Fonte: SIL (01.01.16- 31.03.17).

A Figura 3.11 é utilizada como complemento à descrição efetuada para cada uma das unidades fabris nas secções 3.2.4.1 Fluxo de material para PAL; 3.2.4.2 Fluxo de material para LFB; 3.2.4.3 Fluxo de material para BEB; e 3.2.4.4 Fluxo de material para NVO.

Como tal, serve para contextualizar a posição e características de cada uma das 4 unidades fabris face aos fornecedores, apresenta-se um esquema simplificado na Figura 3.11 com os dados mais relevantes para o estudo. De acordo com cada unidade fabril serão apresentados os:

- Número de envios;
- Pesos médios taxáveis de envio;
- Frequência de envio; e
- Custo dos envios (representativos).

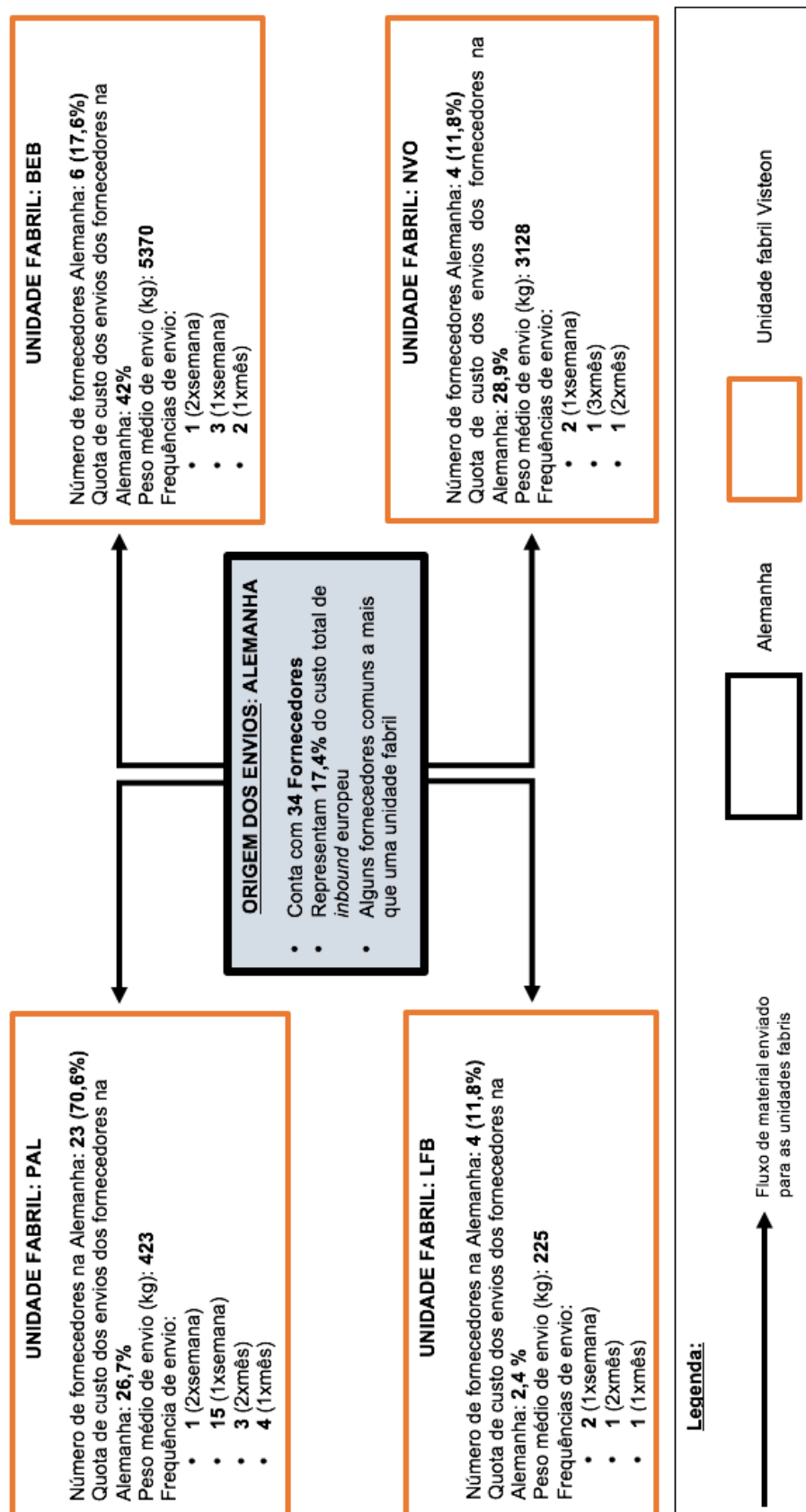


Figura 3.11- Caracterização dos envios de materiais dos fornecedores localizados na Alemanha para as 4 unidades fabris.

3.2.4.1 Fluxo de material para PAL

A unidade fabril PAL é, das 4 unidades estudadas a que possui uma maior contribuição de fornecedores localizados na Alemanha (23), ou seja 70,6 % dos 34 fornecedores (considerados em Anexo II). Representa 26,7% dos custos contabilizados face às 4 unidades fabris. A relação entre a contribuição para o custo e o número de fornecedores resulta do facto dos envios serem em média de 423 kg (quantidade inferior aos valores médios enviados para outras unidades). Assim, embora existam mais envios, são de pesos menores e, consequentemente, o custo é menor. Dos 23 fornecedores em questão, 9 enviam material em paletes enquanto 14 enviam em caixas. Outra razão pode estar relacionada com as taxas disponibilizadas pelo T&PSL, sendo possivelmente mais reduzidas para PAL do que para outras unidades fabris dada a economia de escalas. Apresenta-se na Tabela 3.1 a lista de fornecedores que abastecem PAL e os dados com eles relacionados.

Em termos de frequência de envio, a frequência semanal representa 59,5% dos envios (22 ocorrências); a mensal corresponde a 18,9%; a bimensal corresponde a 13,5%; a bissemanal corresponde a 5,4%; e a trimensal corresponde a 2,7%. Sendo que estas frequência de envios foram calculadas no período em análise para o estudo, é de referir que no setor automóvel existem recorrentemente alterações de planeamento que incidem na frequência de envios e na quantidade encomendada. De igual modo, atendendo a que por vezes o fornecedor exige quantidades mínimas/máximas de encomenda, a frequência de transporte está sujeita a alterações.

Tabela 3.1 - Fornecedores localizados na Alemanha que abastecem PAL.

Fonte: SIL (01.01.16- 31.03.17).

Fornecedor	Número Paletes	Número de caixas	Frequência de envio	Peso médio taxável por encomenda (kg)	Empilhamento (nível)	Comentário
AR		2	1xSemana	20		Caixa
AL		1	1xSemana	300		Caixa
AU		1	1xMês	9		Caixa
B		1	1xSemana	95		Caixa
C	8		1xSemana	3800	não	Paleta Industrial
DA		8	1xSemana	57		Caixa
DE		1	1xMês	10		Caixa
E		1	2xMês	7		Caixa
GR	2		1xSemana	500	não	Europalete
I		2	1xSemana	18		Caixa
IR		4	1xSemana	23		Europalete
K	1		1xSemana	40	não	Europalete
M		2	2xMês	20		Caixa
MO		2	1xSemana	230		Caixa
N	2		1xMês	1650		Europalete
R	2		2xSemana	200		Europalete
RO	3		1xSemana	1030	não	Europalete
SC	1		2xMês			Caixa
SU		1	1xSemana	90		Caixa
WA		1	1xMês	25		Caixa
W		1	1xSemana	22		Caixa
EJ	2		1xSemana	160	não	Europalete
MU	2		1xSemana	500	não	Paleta Industrial

De 737 envios registados com destino à unidade PAL, no período analisado de 01.01.16 a 31.03.17, verifica-se que 61% dos envios se encontra abaixo dos 100 kg de peso taxável (Figura 3.12). Se forem englobados os envios de pesos compreendidos no escalão de 250-499 kg, esta percentagem é de 75,7% do total dos envios. Pode assim, confirmar-se que os envios em causa são de pesos reduzidos, o que indica que a Visteon pode estar a ter custos demasiado elevados, em consequência da aplicação de taxas mínimas pelo T&PSL.

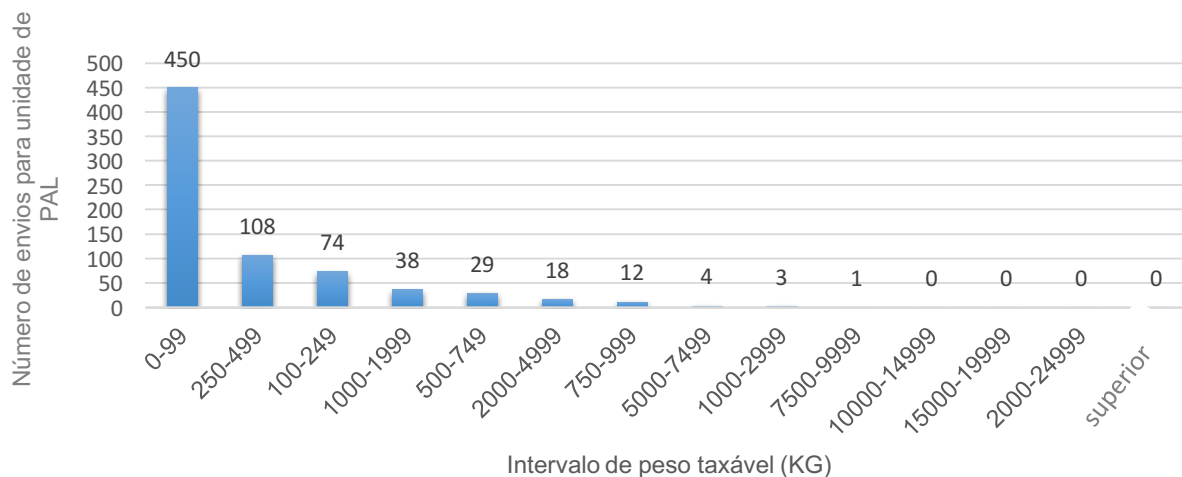


Figura 3.12- Frequências de envio para PAL consoante intervalo de peso taxável.

Fonte: SIL (01.01.2016-31.03.2017).

3.2.4.2 Fluxo de material para LFB:

A unidade de LFB é a que representa um peso menor em termos de custos de transporte (2,4%), não só devido à sua proximidade geográfica com a Alemanha, mas também pelo facto de os materiais enviados terem um peso taxável médio de envio reduzido, 225 kg (Figura 3.11).

Existem 4 fornecedores na Alemanha que abastecem LFB, o que representa 11,8% dos 34 fornecedores em estudo (Tabela 3.2). Quanto à frequência de envio, a frequência semanal representa 50%; a bimensal representa 25%; e a mensal que representa os restantes 25% (SIL, 01.01.16 a 31.03.17).

Tabela 3.2- Fornecedores localizados na Alemanha que abastecem LFB.

Fonte: SIL (01.01.16- 31.03.17).

Fornecedor	Número Paletes	Número de caixas	Frequência de envio	Peso médio taxável por encomenda(kg)
F	1		1xSemana	450
P	1		2xMês	260
SE		1	1xSemana	4
VA	1		1xMês	182

Os 59 envios que ocorreram no período analisado representam um número de envios inferior ao das restantes unidades (01.01.16 a 31.03.17). Para além disso 67,8% dos seus envios correspondem ao

escalão de peso taxável compreendido entre os 0-99 kg (Figura 3.13). Pode assumir-se que, identicamente ao que acontece com os envios de pesos reduzidos para a unidade de PAL, poderá existir uma possível melhoria por meio da consolidação de material e envio em transporte exclusivo (frete completo).

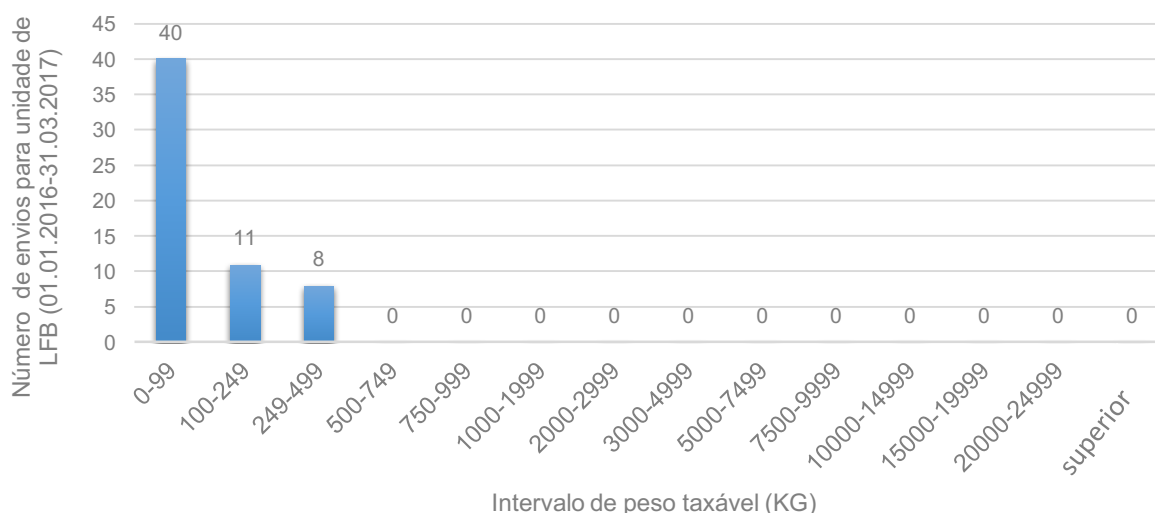


Figura 3.13- Frequências de envio para LFB consoante intervalo de peso taxável.

Fonte: SIL (01.01.2016-31.03.2017).

3.2.4.3 Fluxo de material para BEB:

A unidade de BEB conta com 6 fornecedores localizados na Alemanha, correspondente a 17,6 % dos 34 fornecedores. Os seus envios representam 42 % do custo total dos envios para as unidades em análise. Na origem desta elevada representação de custos, pode estar o facto da existência de um peso taxável elevado dos envios, e também de uma elevada frequência de envio no decorrer do período em análise. Mais concretamente, o valor do peso média taxável é de 5 370 kg, existindo frequência de envio semanal em 3 fornecedores; 1 fornecedor bissemanal; e 2 fornecedores mensal. Outra justificação possível é o facto de que o envio de material para a unidade de BEB é complexo, dada a exigência de transporte em *ferryboat*, e consequente necessidade de consolidação de material e processos de alfandega e armazenamento temporário. Esta complexidade logística faz com que o custo de transporte aumente. Apresentam-se na Tabela 3.3, os fornecedores que abastecem BEB a partir da Alemanha.

No caso de BEB (Figura 3.14), contabilizam-se 170 envios (SIL, 01.01.16- 31.03.17), dos quais 24%, o escalão com maior representação, se encontram num escalão de peso taxável de envio elevado (2 500-4 999 kg). É importante mencionar a diferença existente no peso taxável médio de envio para a unidade de BEB (5 370 kg) face às restantes unidades, sendo superior aos intervalos de pesos taxáveis médios enviados para PAL (423 kg), NVO (3 128 kg) e LFB (225 kg).

Tabela 3.3 - Fornecedores localizados na Alemanha que abastecem BEB.

Fonte: SIL (01.01.16- 31.03.17)

Fornecedor	Número Paletes	Número de caixas	Frequência de envio	Peso médio taxável por encomenda (kg)
DB	6		1xSemana	2 317
DR	14		1xSemana	3 574
DS	30		1xSemana	5 670
DBR	7		2xSemana	2 615
G	20		1xMês	20 000
P		1	1xMês	38

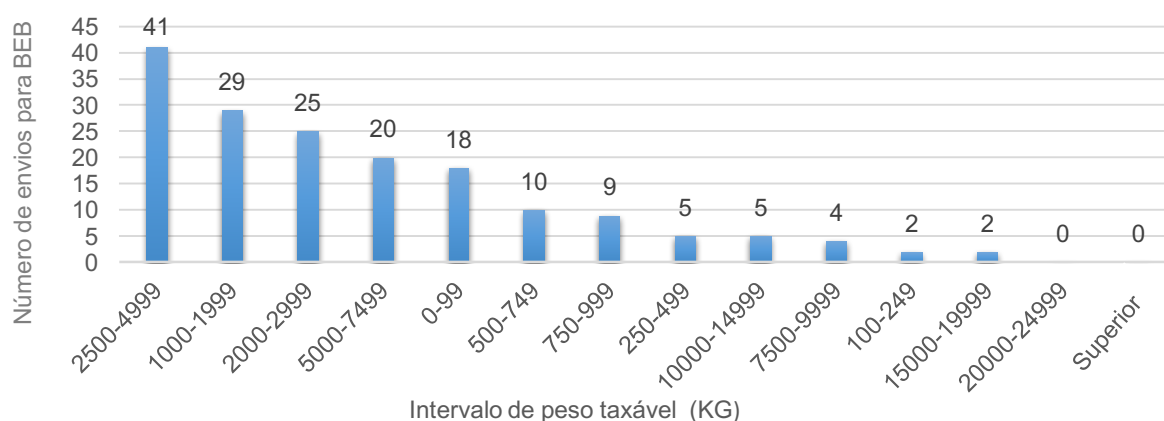


Figura 3.14- Frequências de envio para BEB consoante intervalo de peso.

Fonte: SIL (01.01.2016-31.03.2017).

3.2.4.4 Fluxo de material para NVO

Quanto à unidade de NVO, os fornecedores resultantes dos filtros aplicados são 4, o que corresponde a 11,8% dos 34 fornecedores (mesmo número de fornecedores em estudo que LFB). Por outro lado, os custos com os envios dos 4 fornecedores representam 28,9% do custo total dos envios para as 4 unidades fabris. Ou seja, ainda que existam 4 fornecedores, a sua representação de custos é relevante. Uma possível justificação é um elevado peso taxável dos envios, sendo que o peso taxável médio de envio é de 3 128 kg (2º maior peso médio taxável, seguido de BEB). Ou seja, um caso totalmente oposto ao das unidades de PAL e LFB no que diz respeito aos valores de pesos taxáveis de envio. Em termos de frequência de envio, em 50% dos casos existe frequência semanal (2 fornecedores: A e W); em 25% frequência trimestral (fornecedor EJ); e 25% bimensal (fornecedor P). Apresenta-se na Tabela 3.4, os fornecedores em estudo localizados na Alemanha que fornecem NVO.

Na Figura 3.15 pode verificar-se que do total dos 285 envios para NVO, os três intervalos de pesos taxável mais significativos estão compreendidos entre 0-99 kg (28,8%); 2 500-4 999 kg (21,4%) e;

10 000-14 999 kg (16,5%). É, desta forma, possível verificar que existem envios com pesos taxáveis muito reduzidos, mas também muito elevados.

Tabela 3.4- Fornecedores localizados na Alemanha que abastecem NVO.

Fonte: SIL (01.01.16- 31.03.17).

Fornecedor	Número Paletes	Número de caixas	Frequência de envio	Peso médio taxável por encomenda(kg)	Comentário
A	16		1xSemana	10 560	Transporte exclusivo FTL; Retornável(16 paletes)
P	3		2xMês	650	
W		5	1xSemana	5	
EJ	2		3xMês	1 300	

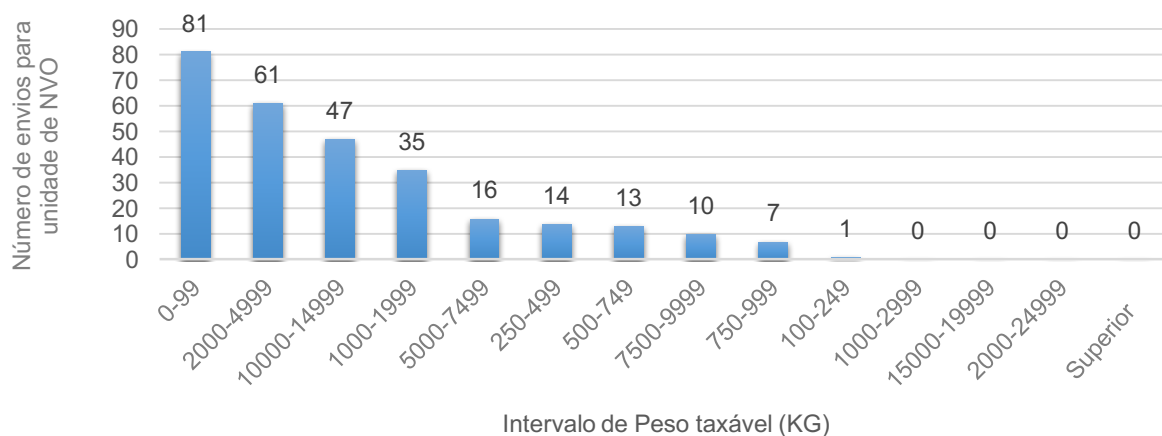


Figura 3.15- Frequências de envio para NVO consoante intervalo de peso taxável.

Fonte: SIL (01.01.16- 31.03.17).

3.3 Síntese e outros fatores relevantes

No presente capítulo é possível compreender a complexidade de operações logísticas existentes na Visteon. Tanto pelo elevado número de fornecedores, pelos diferentes acordos comerciais existentes, pela disparidade de pesos taxáveis dos envios para as 4 unidades, pelas restrições logísticas (transportes e armazenagem), bem como a necessidade de diferentes valores para a frequência de envio. Estes são fatores que contribuem para que o presente estudo pretenda apostar em novas soluções para a gestão da cadeia de abastecimento. Desta forma, a presente secção visa sumarizar os aspetos mais relevantes da análise efetuada, para posterior definição de cenário alternativo (proposta de melhoria). Deste modo, enumeram-se os aspetos que importam reter de acordo com cada unidade fabril em estudo.

Relativamente à unidade de PAL, importa referir que a presente solução foi delineada pela Visteon em conjunto com o T&PSL R, e é de certa forma uma melhoria implementada (em 2014) que visa

reduzir os custos de envio. Ou seja, face às restantes unidades fabris, já houve determinadas melhorias implementadas: recurso a T&PSL único para envios a partir de fornecedores localizados na Alemanha. Como referido na secção 3.2.4.1, esta solução permitiu reduzir os custos de transporte em cerca de 10%, face a um cenário anterior em que se recorria a T&PSL's múltiplos, com diferentes modalidades de transporte. Ainda quanto à unidade de PAL, sendo que os pesos taxáveis de envio são representados pelos escalões mais reduzidos, este poderá ser um possível alvo de melhoria (61 % dos envios são inferiores a 100 kg). A razão para tal, relaciona-se com o facto da existência da aplicação de valores mínimos por parte do T&PSL pela recolha no fornecedor. Sendo que os pesos taxáveis de envios são reduzidos, ao optar por se consolidar os envios num armazém intermédio ao invés de pagar “envio por envio” em modalidade porta a porta, poderá reduzir a ocorrência de aplicação de taxas mínimas de recolha e consequentemente reduzir os custos de transporte. Adicionalmente, ao existir uma consolidação de material, em vez de cada material ser cobrado (por peso taxável) individualmente, ao ser cobrado em “consolidação” (peso taxável agregado) o custo de transporte será comparativamente inferior (economia de escalas e disposição de taxas na RA).

Outro fator que contribui para a viabilidade de uma possível consolidação, é o facto que 60% dos envios de material têm frequência semanal. Ou seja, sendo que grande parte dos envios recorrem a uma frequência igual, será potencialmente mais fácil o processo de consolidação numa fase de operacionalização (definição de uma frequência de envio para material consolidado).

Quanto à unidade de LFB, após a aquisição da unidade francesa LFB pela Visteon em 2014, existiu um aumento do número dos fornecedores bem como diferentes *incoterms*. Facto esse que resultou em atividades logísticas complexas e pouco coerentes do ponto de vista estratégico organizacional. O facto de se recorrer a 3 T&PSL's para os envios de materiais dos 4 fornecedores localizados na Alemanha (em estudo), poderá ser alvo de melhoria se se reduzir o número de T&PSL (entidades) envolvidos. Tanto pela ótica de redução de custos de transporte, como pela simplificação da cadeia de abastecimento.

É possível afirmar que poderá existir uma possível melhoria ao adotar a consolidação de material dos envios e recurso a um transporte exclusivo. Sobretudo porque, 67,8% dos seus envios correspondem ao escalão de peso taxável compreendido entre os 0-99 kg. O que por sua vez, contribui novamente para o potencial de redução de custos, pela redução de aplicação de taxas mínimas, identicamente ao caso de PAL.

Os envios para BEB, são os que maior complexidade de operação logística apresentam. Isto porque, implicam o transporte por *ferryboat* de França para a Tunísia. Ou seja, é impreterível que os envios sejam despachados por França. Para os envios serem consolidados no *ferryboat* procedem-se obrigatoriamente a processos de alfândega e controlo de materiais, contribuindo para o aumento dos custos logísticos. Grande parte dos T&PSL's, ao efetuarem o serviço de transporte e *ferryboat* “exigem” efetuar a totalidade do transporte (desde a recolha no fornecedor à entrega na unidade

fabril). Isto significa que são soluções logísticas adaptadas e desenvolvidas em conjunto com o T&PSL e a Visteon. Desse modo, qualquer melhoria terá de ser avaliada no contexto do transporte total (recolha no fornecedor e entrega na unidade de BEB), e não com o recurso a armazéns de consolidação e posterior transporte exclusivo. Adicionalmente, dado os elevados valores de pesos taxáveis dos envios para BEB, a solução de consolidação poderá não ser tão significativa na redução de custos de transporte (peso taxável médio: 5 370 kg).

Por último, quanto à unidade de NVO, ao existirem 2 T&PSL's envolvidos no transporte, existe uma eventual possibilidade de melhoria, no que toca à eficiência e eficácia dos transportes. A possibilidade do recurso à consolidação e coordenação dos envios de materiais e atribui-los a um único T&PSL poderá representar reduções de custos relevantes. Por outro lado, poderá ser algo complexo lidar com a disparidade existentes nos pesos taxáveis de envio, isto porque, o escalão de peso taxável correspondente a 2 500-4 999 kg representa 21,4% dos envios; o escalão de 10 000-14 999 kg representa 16,5%; e o escalão inferior 0-99 kg representa 28,8% do total dos envios.

Capítulo 4 - Reconfiguração da cadeia de abastecimento na Alemanha

O presente capítulo apresenta uma proposta de melhoria, com vista à redução de custos logísticos associados aos transportes. Face aos fornecedores localizados na Alemanha e de modo a tornar mais eficiente os seus transportes e fluxos de materiais, apresenta-se uma reconfiguração da cadeia de abastecimento, em particular no modo como é feita a gestão do fluxo de materiais entre os fornecedores e as unidades fabris. Inicia-se com a identificação de um conjunto de pressupostos para o desenvolvimento do estudo que resulta na apresentação de uma proposta de melhoria. Por fim, é elaborado um balanço global do resultado esperado na sequência da possível implementação da proposta de melhoria, comparativamente ao cenário atual, abordando as suas vantagens e desvantagens.

4.1 Enquadramento

O objetivo deste estudo, conforme referido na secção 1.2, é a redução dos custos associados ao transporte bem como a delineação de uma solução mais simples do ponto de vista logístico e com redução do número de entidades envolvidas na cadeia de abastecimento (objetivo estratégico) da Visteon Corporation, doravante denominada Visteon.

Com o intuito de desenvolver uma nova estratégia para redução de custos logísticos, após a análise efetuada aos dados relativos a: fluxo de material; frequência de envio; peso taxável dos envios; e transportes empregues, identificou-se o recurso a armazéns de consolidação de material e posterior envio em conjunto para as unidades fabris, como uma possível solução para melhorar a atividade de transporte atual. Adicionalmente, na secção 3.3, identificam-se alguns aspetos existentes no cenário atual que apresentam margem para uma possível melhoria.

Para desenvolvimento da proposta de melhoria, recorre-se a uma avaliação de diferentes cenários (nomeadamente, fluxos de transporte), de forma a selecionar o que mais contribua para a eficiência da solução, não esquecendo a influência dos objetivos estratégicos da Visteon. É relevante mencionar que para este processo de formulação de uma melhoria é necessária uma forte interação com o T&PSL selecionado, de forma a obter uma solução logisticamente eficaz. A proposta de melhoria apresenta o recurso ao método de consolidação de carga, nomeadamente a consolidação de material em armazéns e centros de distribuição (*hub's*), estrategicamente localizados, a partir dos quais se procede ao envio dos materiais já consolidados num transporte exclusivo.

Atualmente, para além do objetivo de redução de custos, pretende-se desenvolver uma solução menos complexa em termos logísticos. Ou seja, redução do número de entidades na cadeia de abastecimento, nomeadamente T&PSL, e uniformização dos métodos e modalidades de transporte (transporte exclusivo: frete completo/*full truck load*- FTL, ou agregado: *less than truck load* -LTL); porta a porta, *roundtrip*, *milk-run*, respetivamente). Com a proposta de melhoria a incidir sobre o desenvolvimento de uma rede de transportes, com um T&PSL único, e com o recurso a *hub's* é possível cumprir este objetivo.

Sendo que a proposta de melhoria recorre a armazéns de consolidação (*hub's*), envolve a alteração de entidades na cadeia de abastecimento e dado que o estudo incide sobre o caso dos fornecedores na Alemanha para potenciar uma maior eficiência de transporte, denominou-se este capítulo de: Reconfiguração da cadeia de abastecimento na Alemanha.

4.1.1 Reconfiguração da cadeia de abastecimento

A proposta de melhoria, resulta de uma solução que visa atingir uma redução de custos de transporte e colmatar os aspetos que limitam a eficácia das atividades logísticas identificadas na secção 3.3. A solução adotada passa pelo recurso a armazéns de consolidação de material para os fornecedores localizados na Alemanha, de forma a que os seus envios sejam consolidados e enviados, logo taxados em conjunto (pesos mais elevados), beneficiando de economias de escala, e da aplicação de pesos taxáveis nos escalões superiores (taxas mais competitivas), mas também de uma cadeia de abastecimento menos complexa, sendo que a solução resulta num método uniforme para todos os envios e recurso a um único T&PSL. Isto porque para recorrer a um único T&PSL é possível rentabilizar as capacidades de carga dos veículos.

A solução apresentada serve como base de partida, sendo definidos os aspetos operacionais de acordo com as características do cenário atual. Para tal, a Visteon contará com a experiência dos T&PSL's para definir quais as melhores abordagens. Desse modo, desenvolvem-se no presente capítulo análises que permitam determinar a solução e que potenciem a economia de acordo com as características relacionadas com os transportes. Características tais como a localização dos *hub's*, qual o método de transporte mais apropriado aos envios para as 4 unidades fabris da Visteon, qual o T&PSL a selecionar, qual o fluxo de transporte, e qual a frequência de envio a definir. Estes são alguns dos aspetos que vão sendo definidos à medida que o estudo é desenvolvido.

O ponto de partida para a reconfiguração da cadeia de abastecimento, prende-se com os seguintes objetivos: tornar a cadeia mais eficiente e eficaz; reduzir custos de transporte; uniformizar método de envios e processos logísticos nas várias entidades da cadeia de abastecimento; redução do número de entidades; cumprir a qualidade de serviço exigida pelos clientes; solução logística (transporte e armazenamento) viável e com garantias do T&PSL; e, ainda, um maior controlo sobre os transportes.

4.1.2 Metodologia para formulação da proposta de melhoria e o seu estudo

Para uma contextualização do estudo elaborado, apresenta-se, na Figura 4.1, a sequência de processos utilizados para a formulação da proposta e sua análise face ao cenário atual. O estudo inicia com a recolha de dados do sistema de informação logístico necessários (dados relativos aos fornecedores na Alemanha, pesos taxáveis dos seus envios, frequência dos mesmos, custos respetivos e ainda os métodos de transporte empregues bem como a justificação da sua seleção).

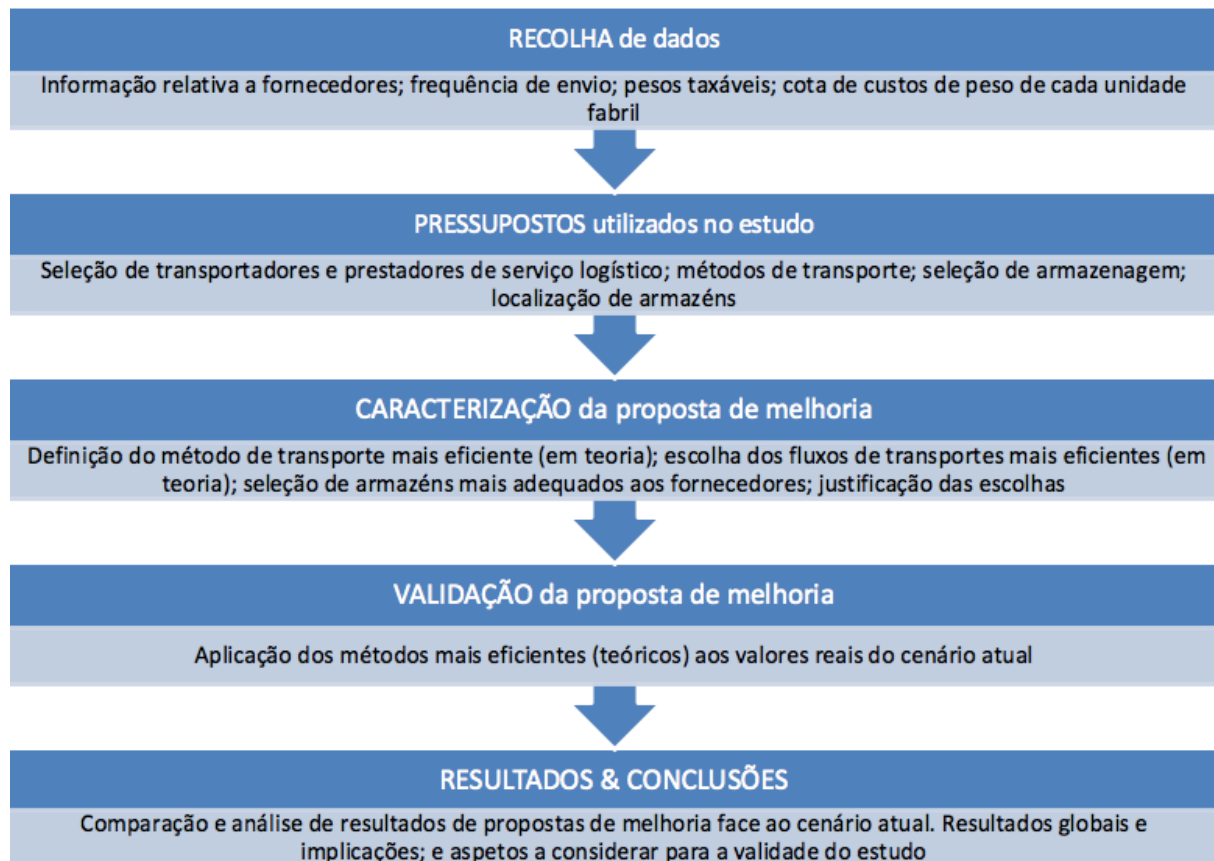


Figura 4.1- Esquema para formulação de proposta de melhoria.

Na segunda fase, enumeram-se vários pressupostos que suportam algumas decisões tomadas ao longo do estudo, e que permitem uma contextualização das implicações de certas imposições feitas pela Visteon. A terceira fase consiste na delineação das características operacionais da proposta de melhoria. São analisadas várias hipóteses para o fluxo de transporte dos materiais, bem como método de transporte, ou quais os *hub's* a utilizar. Das várias hipóteses, selecionam-se as que potencialmente tornam a solução mais eficiente. Posteriormente, existe a fase de validação da proposta de melhoria, onde as soluções operacionais delineadas anteriormente são aplicadas. Por outras palavras, face aos valores reais obtidos no decorrer do ano de 2016, analisam-se os impactos da aplicação dos mesmos na proposta de melhoria. Por fim, procede-se à análise de resultados

globais da proposta, recorrendo à comparação com o cenário atual. Referem-se ainda, possíveis implicações da solução selecionada e quais os seus pontos fortes e fracos.

4.2 Fornecedores localizados na Alemanha considerados no estudo

São apresentados no Anexo II (Tabela 8.1) os fornecedores que foram considerados no caso de estudo, bem como as unidades fabris que abastecem. É possível constatar que de 34 fornecedores, 23 abastecem a unidade fabril de Palmela (PAL), 4 abastecem La Ferte Bernard (LFB), 6 abastecem Bir El Bay (BEB) e 4 abastecem Namestovo (NVO). Os fornecedores A, E, W e P são comuns a mais do que uma unidade fabril, ou seja, abastecem pelo menos 2 unidades fabris da Visteon.

4.3 Pressupostos para o desenvolvimento da proposta de melhoria

A proposta de melhoria assenta em vários pressupostos que suportam determinadas decisões e ajudam na contextualização do modelo sugerido.

1º Pressuposto: A seleção do T&PSL R para os transportes e armazenagem

A reconfiguração da cadeia de abastecimento incide na criação de uma rede de transportes recorrendo para isso à consolidação de fluxo de materiais provenientes de fornecedores em *hub's*. No entanto, para que se obtenha a eficácia e eficiência pretendida, considera-se que a organização deve recorrer a apenas um T&PSL para maximizar a capacidade de consolidação.

O recurso a vários T&PSL provocaria a perda de economias de escala. Nesta ótica a Visteon pré-selecionou o T&PSL R para o estudo com base nas seguintes razões:

1) Bom desempenho na gestão parcial de atividades de transporte na cadeia de abastecimento europeia, atuando como um 3PL (de acordo com os critérios de seleção e avaliação de T&PSL da Visteon);

2) Quota de transporte relevante face ao T&PSL R a que a Visteon recorre, em particular da unidade de PAL:

i) Responsável por 33,5% dos transportes rodoviários na europa com destino às 4 unidades fabris;

ii) Responsável pelo transporte de 59,6% do fluxo materiais provenientes dos fornecedores europeus para PAL (SIL, 01.01.2016-31.03.2017).

2º Pressuposto: Utilização do *hub* de Mion (França) para os envios para BEB

Relativamente à cadeia de abastecimento da unidade de BEB, existem uma série de limitações de ordem geográfica. Este facto levou a organização a procurar soluções logísticas alternativas junto do T&PSL R, nomeadamente à utilização do *hub* de Mion como armazém intermédio para consolidação e preparação de carga agregada para envio para BEB.

Para este pressuposto já foram desenvolvidos estudo internos na Visteon que apontam para ganhos relevantes não só a nível de eficiência (benefício de 15% face atual) mas também de maior eficácia, através da adoção de soluções mais simples. Enquanto que a solução atual implica o recurso a 2 armazéns, e possivelmente 3 (secção 3.2.3.3), a solução do T&PSL só requer um único armazém. Embora esta solução ainda não tenha sido implementada pela Visteon, será considerada no presente estudo como um pressuposto.

3º Pressuposto: Seleção dos armazéns de consolidação/centros de distribuição: *hub* de Kirscheim e *hub* de Hilden

Para consolidação de material e posterior entrega, o T&PSL R possui na Alemanha 7 *hub*'s/armazéns/centros de distribuição estrategicamente posicionados que podem operar com componentes do setor automóvel. As suas localizações, apresentadas na Figura 4.2, correspondem:

- A norte: Hamburgo, Bremen, Hilden (Dusseldorf) e Dresden;
- A sul: Frankfurt; Estugarda e Kirscheim (Munique).

Os *hub*'s dedicados ao transporte rodoviário, considerados *hubs* principais, estão sinalizados na Figura 4.2 (a) a cor laranja. Localizam-se em Hilden (Dusseldorf); Frankfurt e Kirscheim (Munique). São estas três localizações que o T&PSL R propõe à Visteon para que a mesma aplique o método de consolidação de material e envio agregado direto para as unidades fabris.

Quanto mais carga para transporte o T&PSL consiga reunir no seu *hub*, maior é a rentabilização do transporte e a eficiência alcançada, isto porque as taxas de custos aplicáveis tendem a ser mais económicas para pesos elevados (comparativamente aos pesos inferiores).

A partir de qualquer dos três *hub*'s referidos (Hilden, Frankfurt e Kirscheim) o T&PSL R garante transporte bissemanal PAL (trissemanal no caso de Hilden) e semanal para Mion (com destino a BEB) e LFB. O *hub* de Kirscheim garante a possibilidade de frequência de transporte trissemanal para a unidade de NVO, uma vez que é o *hub* do T&PSL R que faz a conexão aos países de leste a partir da Alemanha. Optou-se pela escolha de dois *hub*'s, sendo estes o de Kirscheim e o de Hilden. As razões pela sua escolha são apresentadas em seguida.

Figura 4.2- Localização dos fornecedores na Alemanha (a) e localização dos hub's do T&PSL R (b).

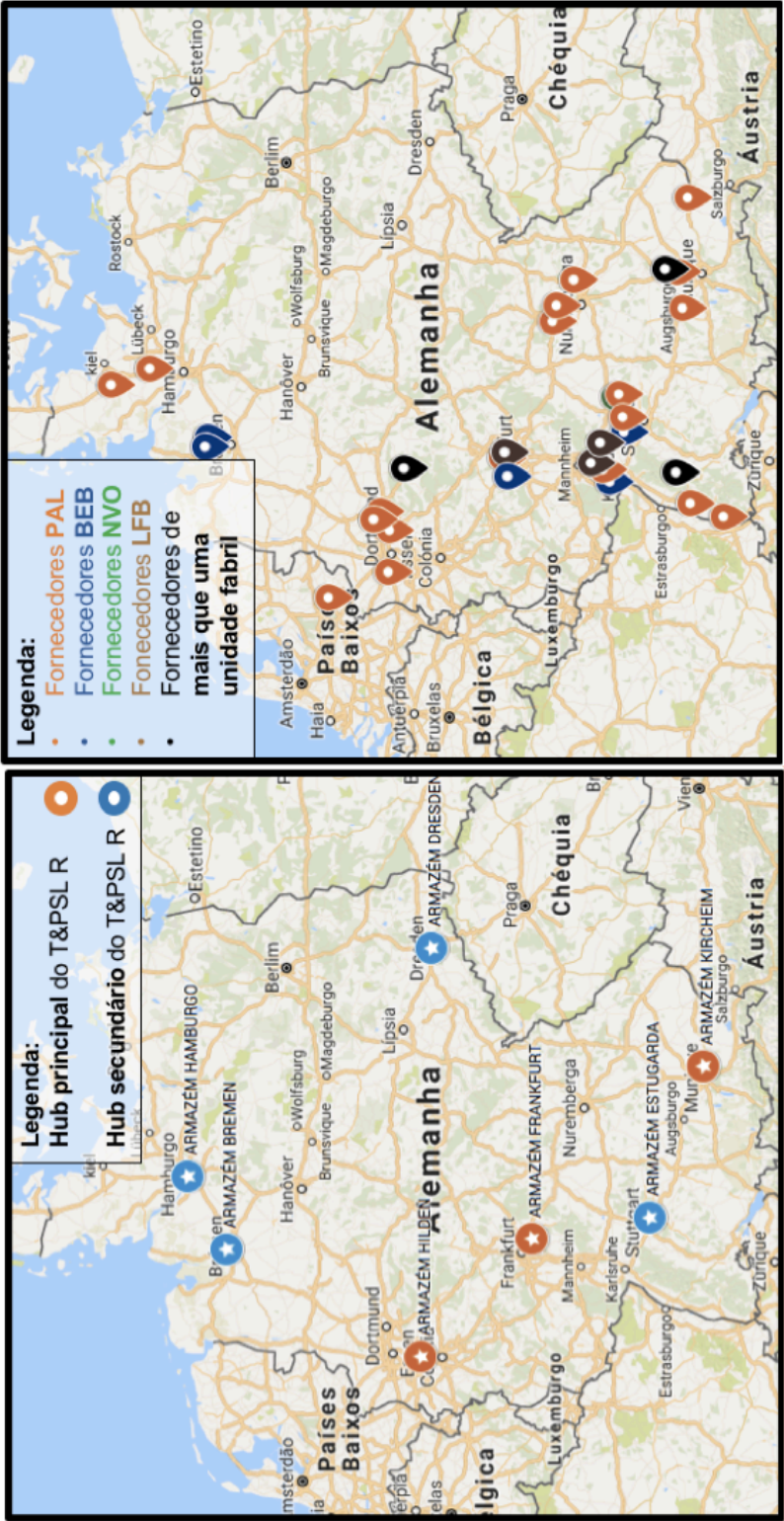


Figura 4.2 (b)

Figura 4.2 (a)

A) Escolha do hub de Kirscheim

O hub de Kirscheim é o selecionado para a consolidação de fluxo de material de fornecedores na Alemanha uma vez que:

1. É o hub do T&PSL R que faz ligação a países de leste a partir da Alemanha, tendo as seguintes consequências para esses destinos:
 - taxas mais competitivas; maior número de opções de transporte (FTL; LTL; *Milk-runs*); maior frequência de transporte; menor tempo de trânsito associado.
2. Boa posição geográfica relativamente aos fornecedores localizados no sul da Alemanha:
 - localizado próximo de Munique;
 - possibilita a consolidação de um núcleo considerável de fornecedores existentes no sul da Alemanha. Não só de fluxo de materiais para NVO, como para as restantes unidades.

B) Escolha do hub de Hilden

Após a definição de uma localização na zona sul da Alemanha, optou-se pelo hub de Hilden para proceder à consolidação da região norte. A escolha do hub de Hilden ao invés do hub de Frankfurt (também dedicado no transporte rodoviário, ao atuar com armazém intermédio) justifica-se pelo facto do hub de Hilden estar mais afastado de Kirscheim (face ao de Frankfurt), permitindo à Visteon abranger um maior de fornecedores no norte da Alemanha. Outro fator de decisão foi por sugestão do departamento logístico da Visteon, uma vez que no futuro a Visteon pretende adotar um armazém no Norte da Alemanha para alocação/armazenagem de novos projetos (fator estratégico).

4.4 Características da proposta de melhoria

Na presente secção, serão apresentadas as análises relevantes para o desenvolvimento da proposta de melhoria, com base na reconfiguração da cadeia de abastecimento apresentada na secção 4.1.1 e nos pressupostos apresentados na secção 4.3. É efetuada uma análise de transportes e consolidação em hub's tendo em atenção: o método de transporte a adotar (FTL ou LTL); o contexto dos fornecedores na Alemanha; os fluxos de envios para as unidades fabris; a consolidação de fluxos de materiais; os fluxos mais económicos para o transporte com o recurso aos hub's selecionados.

4.4.1 Escolha do método de transporte: opção de transporte para as unidades fabris entre os métodos LTL e FTL

Um facto determinante no sucesso da proposta de melhoria é a definição do método de transporte a aplicar, transporte LTL ou FTL. Por indicação do departamento de logística da Visteon, o estudo devia incidir de forma a rentabilizar o transporte em FTL, uma vez que os seus custos são comparativamente inferiores ao do transporte em LTL, desde que a carga transportada tenha um peso elevado. Não existindo uma definição clara de qual a carga a partir da qual seria mais

económico transportar em FTL, esta tornou-se uma questão prévia a analisar, por forma a determinar se é efetivamente a escolha mais económica para a Visteon. Para o efeito é elaborada uma análise do *break even point* (a carga requerida para que economicamente compense optar por um transporte exclusivo, FTL em vez de LTL).

Para determinar o *break even point*, utilizaram-se dois exemplos de taxas de custo de transporte aplicáveis para LTL e FTL de acordo com os pesos taxáveis (RA; Anexo V). As RA foram disponibilizadas pelo T&PSL R. O *break even point* depende: das origens e destinos do transporte; das condições de mercado; da variação do preço dos combustíveis; da procura e da oferta; da sazonalidade de transporte e; do trânsito, entre outras (sendo que não existe linearidade nos custos de transporte, dadas as influências de condições de mercado, nomeadamente: variação do preço dos combustíveis; procura e oferta; sazonalidade de transporte; trânsito).

Para além da análise da opção de transporte em termos económicos, serão abordados aspetos e impactos relacionados com a escolha de cada tipo de transporte. A título exemplificativo de um certo transporte, apresenta-se na Tabela 4.1 um excerto de uma RA com destino e origem entre a organização e um dos *hub's* selecionados do T&PSL R. Por razões de confidencialidade, não se identificam a origem e o destino do transporte.

É importante referir que embora se recorra a um exemplo de taxas de transporte, os restantes cenários de origem e destino apresentam o mesmo comportamento de custos que o exemplo apresentado, possibilitando, assim, o seu estudo comparativo, uma vez que as RA do transportador seguem o mesmo princípio, ou seja, de uma forma geral são consistentes para qualquer origem e destino.

Tabela 4.1- Taxas de transporte aplicáveis para LTL e FTL (apresenta-se um excerto de uma Rate Agreement do T&PSL R).

Origem	Destino	FTL		LTL						
		Preço (€)	Tempo de trânsito	€/ 100 kg						Tempo de trânsito
				0- 99 Kg	100- 199 kg	200- 299 kg	300- 399 kg	400- 499 kg	500- 599 kg	
Hub A	B	2 075 (*)	72h	15,00	9,11	9,11	---	8,89	8,89	72h
C	D	2 800 (**)	96h	65,00	70,00	58,42	---	14,90	14,90	192h

(*)- Valor utilizado para determinação do *break even point* na Tabela 4.2

(**)- Valor utilizado para determinação do *break even point* na Tabela 4.3

O primeiro exemplo diz respeito a uma origem de transporte no *Hub A* com destino a B e o segundo caso a um transporte de uma determinada origem (localização do fornecedor: origem C) a uma unidade fabril da Visteon (destino D). No primeiro exemplo é possível observar que existe um valor

mínimo taxável reduzido (15 €). Este valor é calculado de acordo com o peso taxável do envio e o seu custo é atribuído de acordo com a divisão por 100 kg: o peso taxável até ao qual são cobrados 15 € fixa-se em 164,65 kg, recorrendo à equação:

(4.1)

$$15,0 \text{ €} = \left(\frac{\text{Taxa de custo aplicável (€)}}{100 \text{ kg}} \right) \times \text{Valor de peso taxável a determinar (kg)}$$

$$\Leftrightarrow \text{Valor de peso taxável a determinar} = \frac{15}{\left(\frac{\text{Taxa de custo aplicável}^*}{100} \right)} = 164,65 \text{ kg}$$

*Taxa de custo aplicável 9,11 €

A partir deste valor os envios são cobrados de acordo com a taxa de custo aplicável (e escalão de peso taxável da RA). É importante mencionar que este valor só é aplicável em casos de consolidação de material, facto pelo qual é descrito como transporte com origem no *Hub A* e um determinado destino. Ou seja, no caso de consolidação de material este valor não será aplicado frequentemente (esperam-se valores elevados, como consequência da consolidação). Constata-se ainda que o tempo de transito será indiferente caso se proceda ao transporte em método FTL ou em LTL (ver Tabela 4.1, Tempo de trânsito LTL é de 72 horas; tempo de trânsito de FTL é 72 horas). Este facto deve-se ao transporte ser efetuado a partir de um *hub*. Por outras palavras, como o T&PSL R tem transportes tanto em FTL como em LTL e com elevadas frequências de envios a partir desta origem, consegue manter o tempo de transporte a partir do *hub* ao destino pretendido.

No segundo exemplo, no transporte de C para D, a taxa mínima é aplicável até ao peso taxável de 92,85 kg (equação 4.1):

$$65,0 \text{ €} = \left(\frac{\text{Taxa de custo aplicável (€)}}{100 \text{ kg}} \right) \times \text{Valor de peso taxável a determinar (kg)}$$

$$\Leftrightarrow \text{Valor de peso taxável a determinar} = \frac{65}{\left(\frac{\text{Taxa de custo aplicável}^*}{100} \right)} = 92,85 \text{ kg}$$

*Taxa de custo aplicável 70,0 €

A partir deste valor aplica-se a taxa correspondente de acordo com o peso taxável. É importante referir que no primeiro caso, de *Hub A* para B, está inerente um transporte desde a localização do fornecedor até ao *Hub A*, determinado como a primeira parte do transporte (doravante denominada 1ª Leg). Por outro lado, no segundo exemplo, de C para D existe um transporte desde a origem (localização do fornecedor) até ao destino. Por essa razão o T&PSL R não consegue manter o mesmo tempo de trânsito em transporte FTL (direto a partir do fornecedor, 96 horas) e em LTL (consolidando com outras cargas, 192 horas).

4.4.1.1 Definição do break even point

Para os valores de custo de transporte em FTL e LTL apresentados na Tabela 4.1, indicam-se na Tabela 4.2 e na Tabela 4.3 o valor do *break even point* em termos de carga para cada um dos exemplos correspondente. A equação 4.1 é novamente aplicada, neste caso para o custo correspondente ao transporte de um FTL, 2 075 € (*) para o primeiro caso) e 2 800 € (**) para o segundo caso).

No primeiro exemplo, com origem num determinado *hub* A do T&PSL R e com destino a uma unidade fabril da Visteon, a carga a partir do qual se justifica economicamente recorrer a um transporte exclusivo (FTL) corresponde a 93,3 % da capacidade de um veículo com 25 toneladas de capacidade. Isto é, apenas para volumes a transportar com peso taxável superior a 23 332 kg se justificaria recorrer a um transporte exclusivo face à opção em LTL. A definição de um *break even point* tão elevado por parte do transportador, deve-se ao facto de que este é um transporte com origem num *hub* no qual o transportador conseguirá facilmente reunir volumes elevados por forma a ter veículos a efetuar transporte direto através da consolidação de material de vários clientes. Para além disso, para que ocorra o transporte com origem no *hub* A e destino em B, terá de existir um transporte até ao *hub* A, o qual tem um comportamento idêntico ao verificado no segundo exemplo (origem em C e destino em D).

Tabela 4.2- Break even point (1º exemplo).

Origem: Hub A		Destino: B		
Ocupação	80,0%	90,0%	93,3%	100%
Taxa aplicável	8,89	8,89	8,89	8,89
Peso taxável (kg)	20 000	2 2500	23 332	24 999
Custo (€)	1 778,7	2 001,0	2 075,0 (*)	2223,3
Break even point= Custo transporte em FTL (*)				

O segundo exemplo, refere-se a uma origem em C e um destino em D, ou seja, não existe consolidação em *hub*. Por outras palavras, existe um transporte direto, porta a porta. O valor a partir do qual compensa, em termos económicos, recorrer ao transporte exclusivo corresponde a uma utilização mínima de 75,2% da capacidade do veículo, equivalente a 18 792 kg, para um veículo com capacidade para transportar 25 toneladas.

Tabela 4.3- Break even point (2º exemplo).

Origem: C		Destino: D		
Ocupação	70,0%	75,2%	80,0%	100,0%
Taxa aplicável	14,90	14,90	14,90	14,90
Peso taxável (kg)	17 500	18 792	20 000	24 999
Custo (€)	2 607,5	2 800,0	2 980,0	3 724,9
Break even point = Custo transporte em FTL (**)				

4.4.1.2 Conclusões para definição do transporte em método LTL

Tendo em conta os valores de *break even point*, obtidos a partir dos exemplos apresentados nas Tabelas 4.2 e 4.3, (23 332kg e 18 792 kg), e face os valores médios de envio para as 4 unidades fabris na secção 3.2.4 (cujos valores se apresentam abaixo), pode concluir-se que a carga a partir da qual o transporte exclusivo representa uma vantagem económica para a Visteon corresponde a valores superiores aos transportados para as unidades fabris. Isto porque aproximadamente 80% dos envios efetuados são inferiores a 2 000 kg (Tabela 4.4), ou seja, inferiores aos valores de *break even point* determinados anteriormente (23 332 kg e 18 792 kg).

Valores correspondentes ao peso médio taxável de envio para cada unidade fabril da Visteon, secção 3.2.4:

- PAL: 423 kg;
- LFB: 225 kg;
- BEB: 5 370 kg;
- NVO: 3 128 kg.

Pela análise da Tabela 4.4 verifica-se ainda, que 47% dos envios se inserem no escalão de peso taxável de 0-99kg. É sobre estes valores que a proposta de melhoria desempenha uma possível maior contribuição para a vantagem económica, fruto da consolidação de envios (agregação de envios com pesos inferiores), e assim ausência de aplicação de taxas mínimas de transporte.

Outro fator que contribui para a decisão do método de transporte a optar é o valor médio dos pesos taxáveis de envio para as 4 unidades fabris que corresponde a 1496,2 kg apresentado na secção 3.2.4 (fonte: SIL, 01.01.2016-31.03.2017), um peso inferior ao definido no *break even point*.

Pelos factos apresentados, conclui-se que é vantajoso o recurso a transporte LTL ao invés de FTL para as cargas mais frequentes nas encomendas da Visteon. Adicionalmente, o transporte em FTL apresenta menor flexibilidade que em LTL. Uma vez que para se recorrer ao serviço FTL é necessário estabelecer um contrato com o transportador, definindo frequências fixas de transporte, o que nem sempre se adequa à cadeia de abastecimento no ramo da indústria automóvel, como se pode verificar pela disparidade de frequência de envios dos vários fornecedores alemães - mensais a bissemanais.

4.4.2 Associação de fornecedores aos *hub*'s selecionados

Posteriormente à definição do método de transporte a utilizar, estudam-se as melhores soluções para atribuição de cada fornecedor a um *hub* dos dois selecionados. Ou seja, para a consolidação de material proveniente dos fornecedores na Alemanha, opta-se pelo *hub* que apresente maior eficiência

e eficácia para a cadeia de abastecimento. Este estudo foi desenvolvido em conjunto com o T&PSL R.

Tabela 4.4- Análise de envios para as unidades fabris por escalão de peso taxável.

Adaptado de: SIL (01.01.2016-31.03.2017).

Escalão peso taxável (kg)	Número de envios	Número de envio	Número de envios acumulado
0-99	589	47,0%	47,0%
100-249	88	7,0%	54,0%
250-499	136	10,8%	64,8%
500-749	52	4,1%	69,0%
750-999	28	2,2%	71,2%
1000-1999	102	8,1%	79,3%
2000-2999	28	2,2%	81,6%
3000-4999	120	9,6%	91,1%
5000-7499	41	3,3%	94,4%
7500-9999	15	1,2%	95,6%
10000-14999	52	4,1%	99,8%
15000-19999	2	0,2%	99,9%
20000-25000	1	0,1%	100,0%
Total	1254	100,0%	100,0%

4.4.2 Associação de fornecedores aos *hub*'s selecionados

Posteriormente à definição do método de transporte a utilizar, estudam-se as melhores soluções para atribuição de cada fornecedor a um *hub* dos dois selecionados. Ou seja, para a consolidação de material proveniente dos fornecedores na Alemanha, opta-se pelo *hub* que apresente maior eficiência e eficácia para a cadeia de abastecimento. Este estudo foi desenvolvido em conjunto com o T&PSL R.

A seleção do *hub* consoante o fornecedor baseou-se nos dados históricos relativos ao T&PSL R (face aos seus envios para PAL). Isto é, uma vez que o transportador já recolhe em grande parte dos fornecedores presentes na Alemanha (69,7%, SIL 01.01.2016-31.03.2017), existe um conjunto de dados para a opção de *hub*'s mais indicados para cada caso.

Face à localização dos *hub*'s adotados, o T&PSL R disponibilizou informação que refere que de acordo com o código postal da localização do fornecedor em questão, o *hub* mais adequado será Hilden ou Kirscheim. Apresenta-se na Figura 4.3, um mapa com a localização dos *hub*'s do T&PSL e a delineação das regiões da Alemanha que devem enviar para o *hub* indicado. As regiões norte e sul dispostas de acordo com o número do código postal (por código postal em legenda) são apresentadas no Anexo III, Figura 9.1.



Figura 4.3- Região a atribuir a hub de Kirscheim e hub de Hilden.

4.4.2.1 Análise das opções para o fluxo de transportes e associação aos hub's

Após a seleção de *hub's* a adotar para cada fornecedor, analisa-se a sequência do fluxo de transporte. Uma vez que determinados *hub's* apresentam os custos aplicáveis de transporte (RA) mais competitivos para determinados destinos do que outros, procede-se a uma comparação de custos para cada cenário proposto, com o objetivo de:

- Identificar a diferença de custo de acordo com os escalões de pesos taxáveis aplicáveis em cada *hub* (recorrendo para isso a uma amostragem de 4 intervalos de pesos taxáveis como referência);
- Definir o fluxo de transporte mais eficiente, ou seja, o fluxo do material de um certo fornecedor na Alemanha até ao destino numa das 4 unidades fabris da Visteon.

A análise de comparação de custos de acordo com a sequência do fluxo de transporte, será demonstrada para todos os casos dos envios desde os fornecedores até às 4 unidades fabris da Visteon, ainda que apenas referente ao caso do *hub* de Kirscheim. Ou seja, apresenta-se apenas a resolução do *hub* de Kirscheim uma vez que a restante resolução para o *hub* de Hilden é idêntica. As análises necessárias para que possam ser tiradas as conclusões face ao *hub* de Hilden encontram-se em Anexo IV (Tabela 10.1 a 10.7, pela sequência homologa de resolução aplicada ao *hub* de Kirscheim).

4.4.2.2 Hub de Kirscheim

No caso do *hub* de Kirscheim analisam-se várias opções para o fluxo de envio de material sendo que se selecionam os que potenciam maior economia para a solução final. As hipóteses de fluxo (combinações de paragem em *hub* para consolidação) respeitam a orientação do fluxo dos envios. Isto é, para um envio de materiais com origem na Alemanha e com destino a NVO (leste), não se recorre à consolidação no *hub* de Mion (este). O estudo inicia-se com as hipóteses existentes para os materiais com destino a PAL, sendo posteriormente analisado as hipóteses de fluxo para os envios para cada unidade fabril individualmente.

Para o estudo das várias alternativas, calculam-se os custos de transporte de acordo com os pesos taxáveis aplicáveis disponibilizados na RA do T&PSL R. Ou seja, surge da comparação direta de custos com base nas origens e destinos mencionados ao longo do estudo. Efetuam-se os cálculos para diferentes escalões de pesos taxáveis pois o comportamento da RA à medida que os pesos se vão elevando podem não se comportar de modo uniforme (é dependente de várias condições exteriores enumeradas na secção 4.4.1).

Iniciando com a unidade fabril PAL como destino (Tabela 4.5), as alternativas são:

1. Iniciar em Kirscheim, como primeiro *hub* de consolidação, consolidar novamente em *hub* de Mion, e transportar para PAL;
2. Transporte direto a partir do *hub* de Kirscheim com destino a PAL.

A segunda alternativa, é uma solução mais económica para qualquer escalão de pesos taxáveis estudados. Apresenta uma economia de 69% face ao valor de 10 000 kg e 5 000 kg, e de 84% face ao peso taxável de 50 kg. O envio de encomendas de 50kg é, assim, a opção mais vantajosa para o transporte entre o *hub* de Kirscheim e PAL. É nos escalões correspondentes a pesos taxáveis menores que a Alternativa 2 apresenta custos mais reduzidos, o que suporta a decisão pela Alternativa 2 uma vez que os envios para PAL abaixo dos 100 kg representam 60% (fonte: SIL, 01.01.2016-31.03.2017). Neste sentido identifica-se a alternativa selecionada a cor verde (mais económica).

Tabela 4.5 - Alternativas e custos de transporte com origem em Kirscheim e destino a PAL.

		Alternativa 1	Alternativa 2
		Kirscheim-> Mion -> PAL	Kirscheim -> PAL
Peso taxável (kg)	50	-	- 84%
	500	-	- 81%
	5 000	-	- 69%
	10 000	-	- 69%

Para casos em que exista mais do que uma paragem em *hub*, os custos sobre os quais a presente comparação foi efetuada são os custos totais. Ou seja, ao assumir uma paragem existe um custo fixo associado ao *cross-docking*/ manipulação de carga.

Com destino à unidade fabril LFB (Tabela 4.6), as alternativas possíveis são:

1ª Consolidação no *hub* de Kirscheim, paragem para nova consolidação no *hub* de Mion, seguindo para LFB;

2º Consolidação no *hub* de Kirscheim e transporte direto a LFB.

Embora, exista vantagem na alternativa 2 em todos os escalões de peso taxável, oscilando entre 29% a 41% de economia, o T&PSL R não garante a existência de transporte frequente, resultando na exclusão desta alternativa. Ou seja, ainda que economicamente favorável, a segunda opção não é viável do ponto de vista logístico.

Tabela 4.6 - Alternativas e custos de transporte com origem em Kirscheim e destino a LFB.

		Alternativa 1	Alternativa 2
		Kirscheim-> Mion -> LFB	Kirscheim -> LFB
Peso taxável (kg)	50	-	- 29% *
	500	-	- 41% *
	5 000	-	- 30% *
	10 000	-	- 42% *

*(Estimativa com base em outras rates)

Importa mencionar que os custos para a alternativa 2 foram calculados com base em outras rates de origem e destino idênticas sendo que o T&PSL R não as disponibilizou por não conseguir garantir frequência de transporte como referido. Dessa forma a alternativa 1 não é opção. A alternativa selecionada encontra-se identificada a verde.

Com destino à unidade fabril BEB (Tabela 4.7), o estudo para a consolidação de material no *hub* de Kirscheim com destino à unidade fabril BEB (para efeitos de estudo considerado o transporte somente até *hub* de Mion)- não existe outra alternativa.

No caso do transporte do *hub* de Kirscheim com destino a NVO (Tabela 4.8), o *hub* de Kirscheim é a única alternativa existente. Não só não existem outros *hub*'s de consolidação em direção a leste da Europa, como Kirscheim foi selecionado por apresentar o melhor serviço para países de leste na seção 4.3.

Tabela 4.7- Alternativas e custos de transporte com origem em Kirscheim e destino a BEB (hub de Mion).

		Alternativa 1
		Kirscheim-> Mion
Peso taxável (kg)	50	Sem alternativa
	500	
	5 000	
	10 000	

Tabela 4.8 - Alternativas e custos de transporte com origem em Kirscheim e destino a NVO

		Alternativa 1
		Kirscheim-> NVO
Peso taxável (kg)	50	Sem alternativa
	500	
	5 000	
	10 000	

4.4.3 Fluxos de transporte para as unidades fabris

Na Tabela 4.9 apresentam-se as várias seleções feitas quanto às entidades que devem fazer parte da sequência da cadeia de abastecimento, bem como o fluxo de materiais.

Encontram-se no Anexo IV, os cálculos homólogos ao que foi efetuado para determinação da sequência do fluxo de transporte para o *hub* de Kirscheim. Uma súmula das seleções para ambos os *hub*'s bem como a justificação inerente à sua escolha, é apresentada na Tabela 4.9.

Tabela 4.9- Opções de fluxo de transporte para abastecimento das 4 unidades fabris e respetivas justificações

	Hub de Kirscheim		Hub de Hilden	
	Transporte	Justificação	Transporte	Justificação
PAL	Direto	Económica	Direto	Económica
NVO	Direto	Inexistência de alternativa	Paragem em <i>hub</i> de Kirscheim	Estratégia e económica
BEB	Direto	Inexistência de alternativa	Direto	Económica
LFB	Paragem em <i>hub</i> de Kirscheim	Estratégica; Nível de serviço não garantido se "direto"	Paragem em <i>hub</i> de Mion	Económica

4.4.3.1 Fluxo de transporte de abastecimento das 4 unidades fabris

A análise do mapa apresentado na Figura 4.4 permite visualizar geograficamente os impactos das escolhas relativamente ao *hub* de Kirscheim (Tabela 4.9). No caso do envio para PAL, a cor laranja, e para NVO a cor verde o transporte é direto. Para o caso de LFB, a cor castanha, e para BEB, a cor azul, existe uma paragem intermédia no *hub* de Mion (embora no caso de BEB, esta seja "obrigatória": para efeitos de estudo, o transporte para BEB só foi considerado até ao *hub* de Mion).

4.4.3.2 Mapa com resolução caso *hub* de consolidação Hilden

Identicamente ao caso com o *hub* de Kirscheim, apresenta-se na Figura 4.5 o mapa que permite verificar que para PAL, a cor laranja, o transporte é efetuado diretamente a partir do *hub* de Hilden. Para os restantes envios para as unidades fabris de LFB, BEB e, NVO existem paragens intermédias. No caso do fluxo de transporte para LFB e BEB, ambos têm uma paragem intermédia em Mion. Por outro lado, no caso do fluxo de transporte para NVO, existe uma paragem para consolidação no *hub* de Kirscheim.



Figura 4.4- Fluxo de transporte com hub de Kirscheim (sul) para as 4 unidades fabris.

4.4.4 Conclusões da proposta de melhoria

De acordo com os resultados apresentados verifica-se que existe, de um modo geral, uma maior eficiência ao fazer o transporte direto dos *hub's* selecionados na Alemanha para as unidades fabris do da Visteon, relativamente à opção por paragens em mais do que um *hub*. Isto porque um grande T&PSL consegue reunir volumes significativos o que lhe permite proceder a transportes diretos dos seus *hub's* para os destinos. No caso de PAL, a organização tem conhecimento que o T&PSL R consolida em vários *hub's* na Alemanha mercadoria com destino a Portugal, fazendo o transporte dos materiais consolidados, e conseguindo completar a capacidade dos seus veículos. Após esse transporte existe um processo de *cross docking* num armazém central em Portugal a partir do qual fazem a distribuição, por vezes recorrendo à subcontratação de transportadoras nacionais. Ou seja, o próprio transportador tem interesse em que existam transportes diretos a partir dos seus *hub's*, evitando assim paragens que resultem no aumento de tempo de trânsito, maior complexidade logística, de recursos, e consequentemente, redução do nível de serviço.

Uma vez definidos os transportes e o seus fluxos, estudar-se-á o efeito de utilizar esta estratégia reaplicando com valores reais, de 2016.

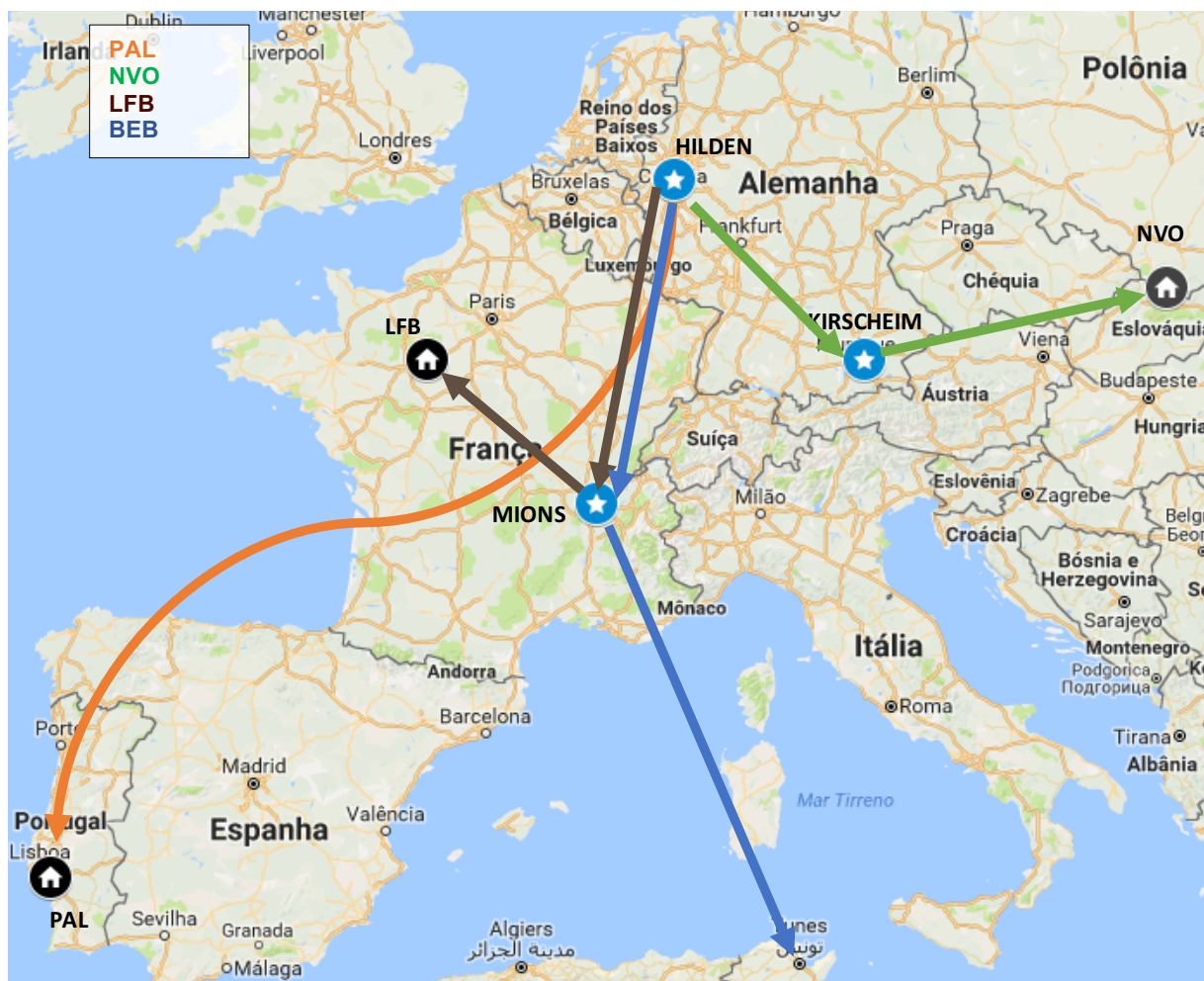


Figura 4.5- Fluxo de transporte com origem no hub de Hilden (norte) para as 4 unidades fabris.

4.5 Comparação da proposta de melhoria face ao cenário atual

Após as várias análises efetuadas na secção 4.4, e face à definição de método de transporte a adotar (LTL), os *hub*'s (Kirscheim e Hilden), os fluxos de transporte de materiais com consolidação em *hub*, é necessário validar as condições definidas e quantificar a existência de economia face aos valores reais ocorridos em 2016. Por outras palavras, face às opções consideradas na proposta de melhoria, aplicam-se agora no contexto atual, para que se determine a eficiência real da proposta. Para o cálculo de custos, utiliza-se os valores do cenário atual, correspondente aos envios dos fornecedores em estudo.

De modo a não tornar este um estudo demasiado extenso e repetitivo, será descrito todo o processo de análise para comparação de custos correspondentes ao *hub* de Kirscheim, e quanto ao *hub* de Hilden serão disponibilizadas as conclusões finais relevantes para o estudo global (Anexo IV).

4.5.1 Metodologia de análise comparativa dos cenários

Para contextualizar a abordagem que permite comparar a proposta de melhoria com o cenário atual é apresentado na Figura 4.6 e na Figura 4.7 um esquema do estudo efetuado para determinar o custo transporte e consolidação (se assim for o caso) do *hub* de Kirscheim e Hilden para as unidades fabris da Visteon. No estudo abordam-se duas situações:

1) Cenário atual: os custos atuais de transporte em métodos múltiplos de transporte e recorrendo a T&PSL múltiplos;

2) Proposta de melhoria: aplicando aos dados reais do ano de 2016, relativos a pesos taxáveis e frequência de envio o método de consolidação de material em *hub* e transporte agregado dos *hub's* às unidades.

4.5.2.1 Contextualização de conceitos para análise de custos da proposta de melhoria

Considerando o método de consolidação e os fluxos de transporte recorrendo a *hub's* existem alguns conceitos associados que devem ser mencionados:

- A 1ª *Leg* corresponde ao transporte desde a localização do fornecedor na Alemanha até ao *hub* que lhe foi atribuído (de acordo com código postal do fornecedor);
- A 2ª *Leg* corresponde ao transporte do *hub* para a unidade fabril da Visteon, ou de um *hub* para um *hub* intermédio (caso em que os fluxos de matérias são consolidados mais que uma vez em *hub's*);
- Por fim, a 3ª *Leg* corresponde ao transporte de um *hub* intermédio para uma unidade fabril da Visteon.

No caso da 1ª *Leg*, para o cálculo de custos de transporte, são utilizados os valores reais de 2016, ou seja, os pesos taxáveis extraídos diretamente do SIL. Por outro lado, para a 2ª *Leg* e 3ª *Leg*, os cálculos do custo de transporte são efetuados com o valor médio obtido de pesos taxáveis enviados por fornecedor assumindo uma determinada frequência de transporte. No entanto, todos os cálculos para determinar custos de transportes assentam nos moldes das RA, disponibilizadas pelo T&PSL R, de acordo com as origens e destinos.

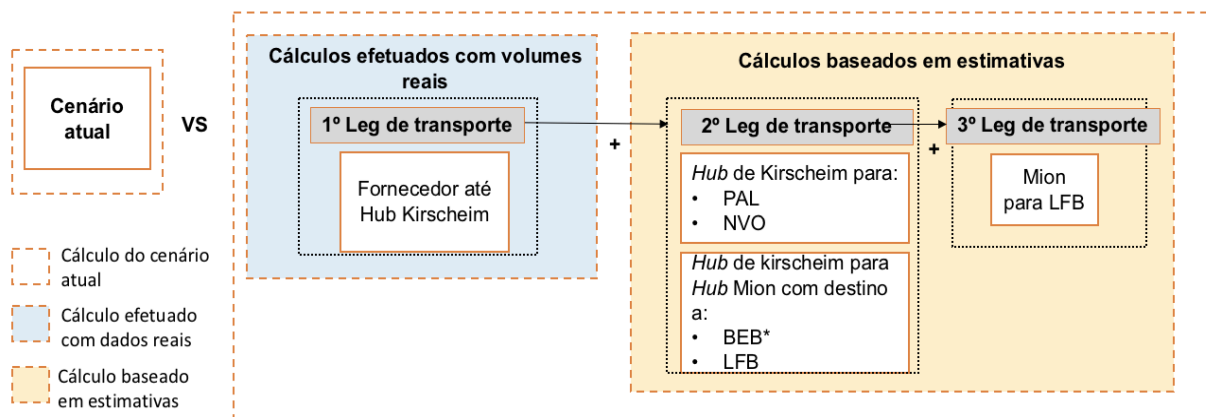


Figura 4.6- Metodologia para o hub de Kirscheim

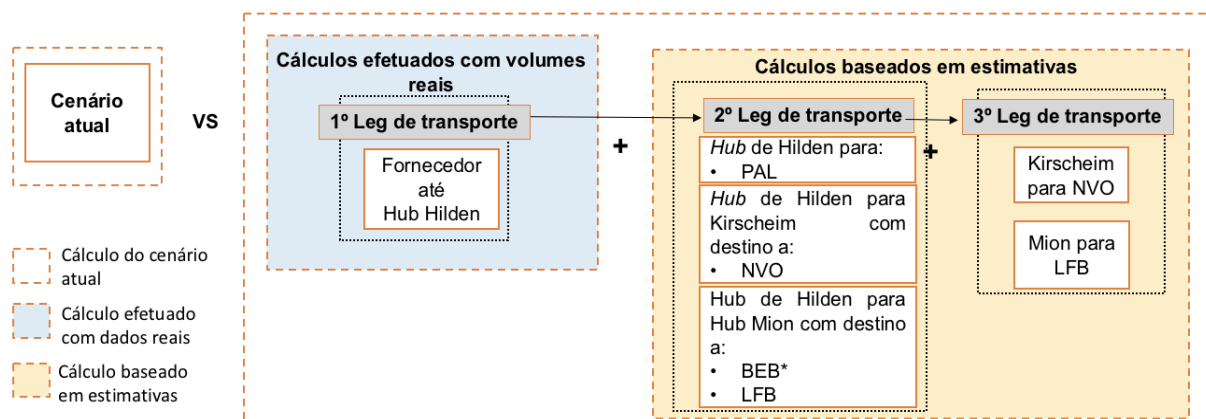


Figura 4.7- Metodologia para o hub de Hilden

4.5.2.1 Descrição da metodologia 1ª Leg (Kirscheim):

O estudo inicia com a determinação do custo da 1ª Leg: calculando-se o custo de transporte desde a recolha na localização do fornecedor até ao *hub* associado. Desta forma, o custo da 1ª Leg será utilizado, numa primeira fase, para verificar a validade da solução proposta. Ou seja, uma vez que se considera unicamente uma parcela do custo de transporte total (do fornecedor até ao *hub*), caso o seu custo seja superior ao custo do cenário atual (que contempla o custo de transporte total), assume-se à partida que a solução não representa economia. Caso o custo da solução proposta seja inferior nada se pode assumir em relação a desempenho económico, apenas que é possível a continuação do estudo para determinação do custo de transporte total e por fim comparação com o cenário atual.

Para o cálculo de custos aplicam-se a todos os envios individuais as novas taxas aplicáveis para a situação correspondente. Após o cálculo do novo valor de cada envio individual, somam-se todos os valores para se obter o valor anual da proposta de melhoria.

4.5.2.2 Descrição da metodologia 2ª Leg e 3ª Leg (hub Kirscheim)

Para o estudo da 2ª Leg e 3ª Leg o método de análise é diferente do aplicado para o estudo da 1ª Leg (secção 4.5.2.1).

A razão pela qual a abordagem é diferente da efetuada na 1ª Leg, reside no facto de se pretender consolidar mercadorias provenientes de vários fornecedores em *hub*. Ou seja, os volumes envolvidos não podem estar de acordo com a data de recolha utilizada na 1ª Leg. Por essa razão define-se uma frequência de envio (estudo apresentado na secção 4.5.2.3). Assim, os cálculos baseiam-se:

1. Nos valores médios de peso taxável enviado para cada unidade fabril da Visteon;
2. Na frequência dos envios de cada fornecedor.

O custo da segunda Leg é calculado de acordo com o peso taxável médio semanal que por sua vez é multiplicado pela taxa de custo de transporte disponibilizada pelo T&PSL na RA (de acordo com a origem e destino do envio).

Por exemplo, caso seja definido uma frequência de envio semanal, todas as mercadorias rececionadas ao longo dessa semana terão de ser consolidadas para uma expedição conjunta. Ou seja, mesmo que um fornecedor proceda a recolhas diárias na sua localização, o T&PSL é responsável pela sua recolha e armazenagem em *hub* até ao dia definido para a sua expedição.

4.5.2.3 Definição da frequência de envio

A Tabela 4.10 apresenta as várias frequências de envios utilizadas pelos fornecedores. Contabiliza ainda o número de ocorrências de determinada frequência de envio de acordo com a unidade fabril de destino. Desta forma possibilita a definição de uma frequência de envio, para que a consolidação de material possa ser elaborada dentro desse intervalo de tempo. Na prática, a definição de uma frequência de envio, consiste na definição de frequência de acordo com a unidade temporal que é mais utilizada pela Visteon para efetuar os seus envios.

Tabela 4.10- Frequência de envios a partir de *hub's* Alemanha.

Frequência de envio	Frequência de envios							
	PAL	LFB	BEB	NVO	Total	Ponderação		
Bissemanal	3	0	1	0	4	10%	10%	Fora da frequência semanal
Semanal	15	2	3	2	22	56%	90%	Abrangido pela frequência semanal
Trimensal	0	0	0	1	1	3%		
Bimensal	3	1	0	1	5	13%		
Mensal	4	1	2	0	7	18%		

Existem fornecedores que enviam mercadorias para mais do que uma unidade e podem utilizar frequências diferentes. No entanto, a frequência mais utilizada pelos fornecedores é o envio semanal

com uma representação de 56% (SIL, 01.01.2016-31.032017). Desse modo, fixa-se a frequência de envios como semanal para o estudo, uma vez que com esta opção se consegue cumprir 90 % dos casos em análise (Tabela 4.10).

4.5.2.4 Estimativa de peso taxável de acordo com a frequência de envio semanal

Após a definição da frequência de envio, procede-se ao cálculo de carga (em termos de peso taxável) consolidada para cada unidade fabril. Para o efeito, os fornecedores atribuídos a cada *hub* são agregados de modo a calcular o peso taxável total a enviar semanalmente de acordo com a unidade de destino. Posteriormente, são aplicadas as taxas de transporte disponibilizadas pelo T&PSL R.

Uma vez que existem diferentes frequências de envio utilizadas por diferentes fornecedores, calcula-se um valor, em termos de peso taxável, ao qual corresponde ao envio semanal. Isto é, calcula-se o valor anual correspondente à frequência de envio, sendo posteriormente transformado em valor semanal (48 semanas/ano, correspondente ao período operativo da Visteon).

4.6 Aplicação da metodologia na consolidação de material no *hub* de Kirscheim

A aplicação da metodologia de análise proposta na secção 4.5.1 será aplicada ao *hub* de Kirscheim. Analisa-se individualmente cada unidade fabril, apresentando-se no final um resumo dos resultados obtidos, onde se contemplam os impactos económicos da utilização do *hub* de Kirscheim na reconfiguração da cadeia de abastecimento (Tabela 4.19).

Devido ao sigilo de informação requerido pela Visteon, não serão apresentados valores de custo do cenário atual nem do cenário obtido pela proposta de melhoria. Para efeitos de estudo, serão utilizados dados no formato percentual para que se possam interpretar os impactos de cada medida proposta face ao cenário atual.

4.6.1 Envios para as unidades fabris da Visteon

Os custos associados à proposta de melhoria para a 1ª Leg, 2ª Leg e possível 3ª Leg para as unidades fabris da Visteon serão apresentados na seguinte sequência: PAL (1º e 2ª Leg), LFB (1ª, 2ª e 3ª Leg), NVO (1º e 2ª Leg) e BEB (1ª e 2ª Leg).

4.6.1.2 Envios de Kirscheim para PAL: 1º Leg de transporte

A Tabela 4.11, apresenta um excerto da informação disponibilizada no SIL: Fornecedor; Data de recolha; Peso taxável. Apresenta também nova taxa de custo de transporte a aplicar, disponibilizada na RA do T&PSL R de acordo com a origem do fornecedor e destino do envio (sendo que a 1º Leg

corresponde à recolha de material no fornecedor e entrega num dos *hub's*). Consequentemente, determina-se o seu custo aplicando a taxa de custo ao peso taxável e qual a economia (se existente) face ao cenário atual recorrendo-se à equação:

$$\text{Custo da 1ª Leg (€)} = \text{Nova taxa aplicável (€)} \times \frac{\text{Peso taxável do cenário atual (kg)}}{100 \text{ (kg)}} \quad (4.2)$$

É importante referir que o custo da 1ª Leg será utilizado, numa primeira fase, para verificar a validade da solução proposta. Isto é, embora seja denominada “economia face cenário atual”, não pode ser utilizada para qualquer conclusão acerca da economia da solução final. Isto porque o novo custo apenas contempla o valor da 1ª Leg, ao invés do custo do cenário atual que contempla a totalidade da entrega (secção 4.5.2.1).

Esta análise serve para validar a continuação do estudo (desde que exista economia na 1ª Leg) até que seja possível comparar o custo total do transporte resultante da proposta de melhoria com o custo atual (que já é o total, como referido). Por outro lado, é um indicador que possibilita o conhecimento da margem restante (ou inexistência) para que a solução a aplicar seja mais benéfica que a atual. Em suma só após a obtenção de todas as Leg's que compõem o transporte é que se pode afirmar a existência de economia quanto ao cenário atual. Para o cálculo da economia face ao cenário atual recorre-se à equação:

$$\begin{aligned} \text{Economia face cenário atual (\%)} &= \\ &= \left[\frac{(\text{Custo da proposta de melhoria} - \text{Custo do cenário atual})}{\text{Custo do cenário atual}} \right] \times 100 \end{aligned} \quad (4.3)$$

A variação de economia associada ao estudo da 1ª Leg, de acordo com as novas taxas de custo de transporte aplicáveis disponibilizadas pelo T&PSL R pode ser avaliada na Tabela 4.11. Essa taxa é posteriormente aplicada ao peso taxável do envio (real, registado pelo SIL) de acordo com o fornecedor em questão. Sendo que as taxas de transporte aplicáveis são diferentes de acordo com o fornecedor em estudo, o método que permite determinar qual a taxa de custo aplicável para cada localização de fornecedor é através do seu código postal (Anexo V).

A análise da Tabela 4.11, permite verificar que a economia da 1ª Leg face ao cenário atual varia entre os 25,33 % e os 46,59 %. Apresenta-se também o valor de economia médio face ao cenário atual, que se fixa nos 40,37 %. sendo que a economia média se fixa nos 40,37 %, logo conclui-se que é pertinente a continuação do estudo para a 2ª Leg.

Tabela 4.11- Excerto de folha de cálculo para custo da 1ª Leg do modelo proposto e comparação de custos com cenário atual: Caso do hub de Kirscheim e envios para PAL.

Fornecedor	Data de recolha	Peso taxável (kg)	Nova taxa aplicável (€)	Novo Custo (\$)	Economia face cenário atua (1º leg vs. custo total atual)
AR	04/02/16		22,2	25,9	35,3%
W	04/02/16				
I	04/02/16		20,5	25,9	28,2%
MO	04/02/16				
IR	04/02/16				
MO	04/02/16		15,85	29,8	40,5%
I	01/02/16		22,2	25,9	35,3%
I	01/02/16				
IR	17/02/16		20,5		28,2%
E	17/02/16				
MO	17/02/16				
RO	16/02/16	1 499			46,6%
I	15/02/16	10			35,3%
AU	22/02/16	10			25,3%
I	22/02/16	13			35,3%
RO	02/02/16	666			39,3%
RO	29/02/16	1 432			46,6%
W	29/02/16	14			28,2%
W	24/02/16	21			
E	24/02/16	7			
AR	15/02/16	9			35,3%

4.6.1.3 Determinação do peso taxável médio no hub de Kirscheim para PAL: 2ª Leg de transporte

Uma vez definida a frequência de envio de material a partir de cada *hub* (secção 4.5.2.3), serão analisadas as frequências de envios de cada fornecedor atribuído ao *hub* (secção 4.4.2), bem como o peso taxável médio de envio, de modo a que seja possível determinar o peso taxável consolidado semanalmente no *hub* e os custos do seu transporte, do *hub* para a unidade fabril de destino.

Os cálculos para obtenção do valor de peso taxável médio a enviar semanalmente, da localização do fornecedor até ao *hub* de Kirscheim, contemplando o material com destino a PAL apresentam-se na Tabela 4.12. O cálculo do envio médio de peso taxável semanal, é definido pela equação:

$$\begin{aligned}
 \text{Envio médio taxável semanal (kg/semana)} &= \frac{\text{Peso anual taxável total}}{\text{Número de semanas}} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Número de envios registados em 2016} \times \text{Peso taxável médio de cada envio})}{\text{Número de semanas}}
 \end{aligned}
 \tag{4.4}$$

Sendo n o número de fornecedores.

Por exemplo, o fornecedor AR realizou 32 envios no período em análise (01.01.2016- 31.03.2017), com um peso taxável médio por envio de 18,6 kg, o que representa um peso taxável anual de

595,5 kg. Valor que se traduz num peso anual taxável total de 595,5 kg. Aplicando a equação (4.4) aos restantes fornecedores e como consequência de um somatório do peso taxável anual médio de um conjunto de fornecedores. Posteriormente determina-se o valor de peso taxável médio semanal a enviar para PAL, que é estimado em 1 556,7 kg (considerando 48 semanas úteis num ano).

O custo da segunda *Leg* é calculado de acordo com o peso taxável médio semanal que por sua vez é multiplicado pela taxa de custo de transporte disponibilizada pelo T&PSL (equação 4.5). Assim, neste caso a taxa de custo aplicável (RA) corresponde ao envio desde a localização do *hub* de Kirscheim para a unidade de PAL. O valor de custo da 2ª *Leg* é apresentado em percentagem face ao custo total de envio (1º *Leg* + 2º *Leg*) na Tabela 4.20, correspondendo a 34%.

(4.5)

$$\text{Custo da 2ª Leg (€)} = \text{Nova rate aplicável (€)} \times \frac{\text{Envio peso taxável médio semanal (kg)}}{100 \text{ (kg)}}$$

Tabela 4.12- Cálculo de peso taxável semanal a enviar do hub de Kirscheim para PAL

Fornecedor	Número de envios em 2016	Peso taxável médio (kg)	Peso anual taxável total (kg)	Envio peso taxável médio semanal (kg)
AR	32	18,6	595,2	1 556,7
AU	10	8,8	88,0	
E	27	6,9	186,3	
I	48	19,8	950,4	
IR	45	21,4	963,0	
MO	56	221,2	12 387,2	
RO	55	1 050,4	57 772,0	
SU	6	76,3	457,8	
WA	2	25,2	50,3	
W	44	28,9	127,9	

4.6.1.4 Envios de Kirscheim para LFB: 1º Leg de transporte

Analogamente ao estudo efetuado para PAL na presente secção, procede-se ao estudo dos envios de materiais para LFB. Um excerto dos envios registados para LFB pelo SIL (01.01.2016-31.12.2016) é apresentado na Tabela 4.13.

Através da comparação do custo da 1ª *Leg* da melhoria proposta face ao cenário atual, regista-se uma economia que varia entre 70% e 80%, com um valor médio de 79%. Embora não se possam retirar conclusões finais sobre a eficiência da proposta de melhoria para os envios para LFB, considera-se relevante a continuação do estudo para o custo da 2ª *Leg*.

*Tabela 4.13 - Excerto de folha de cálculo para custo de modelo proposto e comparação de cenário com atual:
Caso de Kirscheim, fornecedor SE e envios para LFB.*

Data de recolha	Peso taxável (kg)	Nova taxa aplicável (€)	Custo (\$)	Economia face cenário atual (1º leg vs. custo total atual)
13/01/16		7,9	90,6	70%
25/01/16		22,2	25,8	79%
21/03/16				
08/03/16				
01/03/16				
11/02/16				
01/02/16	30,0			80%
16/02/16	37,5			
29/02/16	30,0			
16/03/16	12,5			
06/04/16	37,5			

4.6.1.5 Determinação do peso taxável médio no hub de Kirscheim para LFB: 2º Leg e 3ª Leg de transporte

No caso de LFB o peso taxável médio semanal será utilizado para o cálculo dos custos da 2ª Leg (do hub de Kirscheim para hub de Mion) e da 3ª Leg (hub Mion para LFB). Na Tabela 4.14 apresentam-se os fornecedores que enviam materiais com destino a LFB: as suas frequências de envio bem como o peso taxável médio (41,5 kg- aplicando a equação 4.4).

Tabela 4.14- Cálculo de peso taxável semanal a enviar do hub de Kirscheim para LFB.

Fornecedor	Número de envios em 2016	Peso taxável médio (kg)	Peso taxável anual total (kg)	Envio peso taxável médio semanal (kg)
SE	32	62,3	1 993,6	41,5

O custo da 2ª e 3ª Leg são calculados de acordo com o peso taxável médio semanal que por sua vez é multiplicado pela taxa de custo de transporte disponibilizada pelo T&PSL (equação 4.5). Neste caso a taxa de custo aplicável (RA) correspondente à 2º Leg é o custo pelo transporte do hub de Kirscheim para o hub Mion, e a 3ª Leg, do hub de Mion para LFB. A representação do custo face ao transporte total é de:

- 32% para a 1ª Leg;
- 44% para a 2ª Leg;
- 24% para a 3ª Leg.

4.6.1.6 Envios de Kirscheim para NVO: 1º Leg de transporte

No caso dos envios para NVO apresenta-se na Tabela 4.15 um excerto dos envios registados no SIL (no período de 01.01.2016 a 31.12.2016). Analisando os custos da 1ª Leg da proposta de melhoria face ao custo total do cenário atual existe uma economia que varia entre os 23% e os 59%, sendo

que a economia média se fixa nos 48%. Desta forma, considera-se que a continuação do estudo da proposta de melhoria é pertinente.

4.6.1.7 Determinação de peso taxável médio no hub de Kirscheim para NVO: 2ª Leg de transporte

Para a determinação do peso taxável médio no *hub* de Kirscheim com destino a NVO, apresentam-se os fornecedores atribuídos ao *hub* de Kirscheim na Tabela 4.16, e os dados relativos à frequência e aos pesos taxáveis dos envios. Com base na frequência e no peso taxável médio dos envios calcula-se o peso taxável médio semanal (equação 4.4), obtendo-se o valor de 171,5 kg.

Tabela 4.15- Excerto de folha de cálculo para custo de modelo proposto e comparação de cenário com atual:
Caso de Kirscheim, fornecedor W e envios para NVO.

Data de recolha	Peso taxável (kg)	Nova taxa aplicável (€)	Custo (\$)	Economia face cenário atual (1º leg vs. Custo total atual)
11/02/16	9,0			58%
02/02/16	6,0			53%
20/01/16	5,0			52%
26/01/16	1,0			23%
16/02/16	7,0			55%
08/03/16	5,0			51%
14/03/16	4,0			47%
08/03/16		20,5	25,9	34%
17/05/16		20,5	25,9	37%
18/05/16		20,5	25,9	59%
23/05/16		20,5	25,9	59%
09/05/16		20,5	25,9	37%
02/05/16		20,5	25,9	53%

Tabela 4.16- Cálculo de valor do envio semanal a partir de Kirscheim com destino a NVO.

Fornecedor	Número de envios em 2016	Peso taxável médio (kg)	Peso taxável anual total (kg)	Envio peso taxável médio semanal (kg)
W	48	4,5	8 230,2	171,5
E	37	216,6		

O custo da segunda *Leg* é calculado de acordo com o peso taxável médio semanal que por sua vez é multiplicado pela taxa de custo de transporte disponibilizada pelo T&PSL (equação 4.5). Neste caso a taxa de custo aplicável (RA) corresponde ao envio desde a localização do *hub* de Kirscheim para a unidade de NVO. O valor do custo da 2ª *Leg* é apresentado em percentagem face ao custo total de envio (1º *Leg* + 2º *Leg*) na Tabela 4.19, correspondendo a 49 %.

4.6.1.8 Envios de Kirscheim para BEB: 1º Leg de transporte

Por fim, verificam-se os envios para BEB (Tabela 4.17). Face ao cenário atual, pode constatar-se que a economia varia entre 64% e 89% para a 1ª Leg de transporte, sendo que a economia média é de 78%. Deste modo, considera-se que a continuação do estudo da melhoria proposta quanto à 2ª Leg é pertinente.

4.6.1.9 Definição do peso taxável médio no hub de Kirscheim para BEB: 2º Leg de transporte

Neste caso existem dois fornecedores, DR e DS (Tabela 4.18). O envio médio de peso médio taxável a enviar semanalmente é 8 561,2 kg (equação 4.4).

O custo da segunda Leg é calculado de acordo com o peso taxável médio semanal que por sua vez é multiplicado pela taxa de custo de transporte disponibilizada pelo T&PSL (equação 4.5). Neste caso a taxa de custo aplicável (RA) corresponde ao envio desde a localização do hub de Kirscheim para a unidade de BEB (hub de Mion para efeitos de estudo). O valor do custo da 2ª Leg é apresentado em percentagem face ao custo total de envio (1º Leg + 2º Leg) na Tabela 4.20, correspondendo a 78%.

Tabela 4.17- Excerto de folha de cálculo para custo da proposta de melhoria e comparação face atual: Caso de Kirscheim e envios para BEB.

Fornecedor	Data de recolha	Peso taxável (kg)	Nova taxa aplicável (€)	Custo (\$)	Economia face cenário atual (1º leg vs. Custo total atual)
DR	25/01/16		7,08	231,39	76%
DS	12/02/16		2,19	233,76	85%
	20/01/16		2,19	245,45	76%
DR	18/02/16		7,90	224,64	
DS	05/02/16		5,31	252,40	78%
DR	19/02/16		7,90	207,86	74%
DS	19/02/16		5,31	227,90	77%
DR	25/01/16		9,70	117,31	82%
DS	29/01/16		6,60	162,23	80%
DR	05/02/16	4 563			69%
DS	22/01/16	8 903			77%
DR	22/03/16	2 281			
DS	03/03/16	15 750			89%
DS	23/03/16	5 165			78%
DR	01/03/16	5 250			74%
DS	24/02/16	8 750			65%

Tabela 4.18 - Cálculo de valor do envio semanal a partir de Kirscheim com destino a BEB.

Fornecedor	Número de envios em 2016	Peso taxável médio (kg)	Peso taxável anual total (kg)	Envio médio peso taxável semanal (kg)
DR	39	3 531,2	410 938,4	8 561,2
DS	46	5 939,6		

4.6.2 Resumo resultados obtidos para *hub* de Kirscheim

As contribuições percentuais de cada unidade fabril (PAL; LFB; NVO; BEB), e o peso de cada uma das *Leg's* de transporte face ao custo total resultantes da proposta de melhoria são apresentadas na Tabela 4.19. Isto é, qual o peso que cada unidade fabril representa para a solução, e qual o peso de cada *Leg* nos custos de transporte correspondente. Apresentam-se nesta secção as principais relações face aos resultados obtidos.

No caso de PAL, O custo total do modelo proposto face ao cenário atual é economicamente favorável em 9,9%. Este valor é obtido pela soma do custo da 1ª *Leg* (secção 4.6.1.2) com o custo da 2ª *Leg* (secção 4.5.2.2), sendo comparado com o custo total do cenário atual, conforme apresenta a equação:

$$\begin{aligned} \text{Poupança (\%)} &= \\ &= \left[\frac{(\sum_{i=1}^{n=3} \text{Custo da Leg} - \text{Custo do transporte total no cenário atual})}{\text{Custo do transporte total no cenário atual}} \right] \times 100 \end{aligned} \quad (4.6)$$

Sendo n o número de *Leg's* de transporte.

A representação dos custos de transporte para PAL face à solução global é de 19,9%. É possível verificar que os envios para PAL de acordo com o modelo proposto são efetuados em duas *Leg's* (1ª *Leg*: Fornecedor para *hub*; 2ª *Leg*: *hub* para PAL), e os seus custos face ao custo total são:

- 66% para a 1ª *Leg*;
- 34% para a 2ª *Leg*.

Relativamente a LFB, proposta de melhoria apresenta uma poupança de 35,2% (equação 4.6) apresentado na Tabela 4.19. A representação dos custos de transporte para LFB face à solução global é de 3,5%. No caso dos envios de Kirscheim para LFB, existem três *Leg's*, cuja ponderação de custos face ao custo total da proposta de melhoria é:

- 32% para a 1ª *Leg*;
- 44% para a 2ª *Leg*;
- 24% para a 3ª *Leg*.

Quanto a NVO, O custo total do modelo proposto face ao cenário atual apresenta uma poupança de 3,2%. Este valor é obtido pela soma do custo da 1ª *Leg* (secção 4.6.1.2) com o custo da 2ª *Leg* (secção 4.5.2.2), sendo comparado com o custo total do cenário atual, conforme apresenta a equação 4.6. A representação dos custos de transporte para NVO face à solução global é de 4,7%. Desta forma o seu efeito sobre o resultado final é pouco relevante. De acordo com a proposta de

melhoria, ao existirem duas *Leg's* de transporte para o envio de material dos fornecedores que enviam para NVO, obtém-se a seguinte ponderação face ao custo total:

- 51% da 1ª *Leg*;
- 49% da 2ª *Leg*.

No caso de BEB, a proposta de melhoria apresenta uma poupança de 6,2 % face ao cenário atual apresentada na Tabela 4.20 (equação 4.6). A representação dos custos de transporte para BEB face à solução global é de 72,0%. Dado a elevada representação de custo (71,9%) impacto do transporte para BEB é significativo para a viabilidade da melhoria proposta. No caso dos envios de Kirscheim para BEB, existem duas *Leg's*, cuja ponderação de custos face ao custo total da proposta de melhoria é:

- 22% para a 1ª *Leg*;
- 78% para a 2ª *Leg*.

Em suma, de acordo com as contribuições e as poupanças inerentes a cada unidade fabril (descritos na secção 4.6.2, ponto 1 a 4,), a poupança efetiva fixa-se em 7,8% face ao custo atual para o conjunto de fornecedores que foram atribuídos ao *hub* de Kirscheim. Este é um valor importante que contribui para a redução de custos logísticos. No entanto, pelo facto de ter de ser analisada em conjunto com o *hub* de Hilden, torna necessário que para uma completa avaliação da melhoria proposta se avalie a viabilidade e eficiência dos dois *hub's*, pois está-se perante uma solução que apenas funciona em conjunto.

4.7 Resultados do estudo de consolidação de material no *hub* de Hilden

A metodologia utilizada na avaliação da proposta de melhoria recorrendo ao *hub* de Kirscheim (secção 4.6), foi aplicada no mesmo modo considerando a alternativa do *hub* de Hilden. Para tal, são apresentados na Tabela 4.20 os resultados obtidos. Os processos e cálculos intermédios utilizados para obtenção de resultados são apresentados no Anexo IV, correspondendo as Tabelas 10.1 e 10.2 aos envios par PAL; 10.3 e 10.4 para NVO; 10.5 e 10.6 para BEB; e 10.7 para LFB. A atribuição de fornecedores ao *hub* de Hilden (justificado pelas suas localizações geográficas, conforme mencionado na secção 4.4.2) pode ser consultada no Anexo III.

Quanto aos envios para PAL, estima-se uma poupança de 3,7% face ao custo do cenário atual, sendo a contribuição desta unidade fabril para o desempenho do *hub* calculada em 27,9% (Tabela 4.20). Os custos de transporte da proposta de melhoria correspondem:

- 84% à 1ª *Leg*; e
- 16% à 2ª *Leg*.

No caso dos envios para BEB, estima-se uma poupança de 5,4% nos custos de transporte face ao cenário atual (Tabela 4.20). BEB é uma unidade fabril relevante para o resultado final do desempenho do hub de Hilden, sendo que os seus envios representam 68,3% dos custos totais de transporte. Custos esses, representados por:

- 34% na 1^o Leg;
- 66% na 2^a Leg.

Para além disso, os envios para NVO a partir do *hub* de Hilden são um caso particular, uma vez que existem três *Leg's* de transporte representadas em termos de custos por:

- 27% na 1^a Leg;
- 36% na 2^a Leg;
- 37% na 3^a Leg.

Embora a contribuição dos custos de transporte para os envios com destino a NVO representem um aumento de custo considerável para os fornecedores de NVO que foram atribuídos ao *hub* de Hilden, o desempenho económico fruto do recurso ao *hub* de Hilden é positivo. De acordo com os dados apresentados, a poupança efetiva para o *hub* de Hilden face ao cenário atual estima-se em 3,4%. Resta no entanto, avaliar o resultado conjunto da contribuição dos dois *hub's* existentes na proposta de melhoria.

Tabela 4.19- Resultados da proposta de melhoria face ao hub de Kirscheim.

	PAL		LFB			NVO		BEB		Poupança efetiva total
	1ª LEG	2ª LEG	1ª LEG	2ª LEG	3ª LEG	1ª LEG	2ª LEG	1ª LEG	2ª LEG	
	Fornecedor para Kirscheim	Kirscheim para PAL	Fornecedor para Kirscheim	Kirscheim para Mion	Mion para LFB	Fornecedor para Kirscheim	Kirscheim para NVO	Fornecedor para Kirscheim	Kirscheim para BEB	
Proposta de melhoria (contribuição)	66%	34%	32%	44%	24%	51%	49%	22%	78%	
Poupança	9,90%		35,20%			3,20%		6,20%		
Contribuição do <i>hub</i> (custos)	19,90%		3,49%			4,65%		71,95%		7,80%

Tabela 4.20- Resultados do modelo proposto face ao hub de Hilden.

	PAL		BEB		NVO			Poupança efetiva total
	1ª LEG	2º LEG	1ª LEG	2º LEG	1ª LEG	2º LEG	3º LEG	
	Fornecedor para Hilden	Hilden para PAL	Fornecedor para Hilden	Hilden to Mion	Fornecedor para Hilden	Hilden para Kirscheim	Kirscheim para NVO	
Proposta de melhoria (contribuição)	84%	16%	34%	66%	27%	36%	37%	3,40%
Poupança	3,70%		5,40%		-35,50%			
Contribuição do hub (custos)	27,9%		68,3%		3,8%			

4.8 Resultado global da proposta de melhoria

Posteriormente à análise elaborada na secção 4.6 para o *hub* de Kirscheim e à demonstração de resultados relativa ao *hub* de Hilden, secção 4.7, é necessário analisar o desempenho da proposta de melhoria em conjunto. Isto é, analisar o impacto económico que o recurso aos dois *hub*'s localizados na Alemanha tem como alternativa ao envio de materiais porta a porta (cenário atual).

Com o objetivo de demonstrar os impactos económicos resultante da proposta de melhoria enunciada apresentam-se na Tabela 4.21 os resultados finais globais. A análise da Tabela 4.21 permite verificar as contribuições de cada *hub* nos custos de transporte da proposta de melhoria. O *hub* de Kirscheim tem a maior ponderação nos custos totais com 57,6%, e o *hub* de Hilden representa 42,4%. O *hub* de Kirscheim representa uma poupança estimada em 7,8%, o que revela ser um contributo para o sucesso da proposta de melhoria. O *hub* de Hilden por sua vez, apresenta uma poupança inferior, estimada em 3,4%.

Após o cálculo da poupança, recorrendo a cada um dos *hub*'s e as suas contribuições para o resultado final, estima-se uma poupança de 5,9% para a proposta de melhoria face ao cenário atual. Este é um valor de poupança que se considera importante para os custos de transporte da Visteon.

Outras medidas de desempenho que não podem ser ignoradas para a viabilidade da proposta de melhoria, são os tempos em trânsito associados ao transporte e possível armazenagem (curta duração no *hub*). Relativamente aos tempos em trânsito, o T&PSL R compromete-se a cumprir os tempos em trânsito atualmente praticados pelos vários T&PSL's existentes no transporte de material de fornecedores na Alemanha. Isto porque, os transportes de porta a porta são efetuados em método LTL, o que se traduz em tempos de trânsitos superiores aos previstos na proposta de melhoria, uma vez que os transportes dos *hub*'s para as unidades fabris são diretos (consolidados). Isto permite ao T&PSL R cumprir com facilidade os tempos em trânsito atualmente praticados.

Outra questão prende-se com a armazenagem de material e receção nas unidades fabris. O próprio T&PSL R terá de coordenar as recolhas no fornecedor, a duração da armazenagem em *hub*, para posterior envio de material consolidado (frequência de envio semanal). Isto implica que todas as semanas existe um pico de receção nas unidades fabris da Visteon. É importante salientar o pico de rececionamento de material a ocorrer semanalmente nas unidades fabris (como consequência da elevada contribuição de material proveniente da Alemanha). Embora não tenha sido alvo deste estudo, a capacidade de armazenamento/receção de material nas unidades fabris, o departamento logístico garante que existe capacidade para tal. Inclusivamente, na unidade de PAL, a Visteon já adotou o sistema de rececionar o material num dia específico da semana de acordo com a origem do mesmo.

Tabela 4.21- Resultados finais globais da proposta de melhoria.

Hub utilizado	Unidade fabril de destino	Fornecedor	Poupança	Contribuição da unidade fabril	Poupança (face ao cenário atual)
KIRSHEIM	PAL	AR; AU; E; I; IR; MO; RO; SU; WA; W	7,8%	57,6%	5,9%
	LFB	SE			
	NVO	W			
	BEB	DR; DS			
HILDEN	PAL	AL; B; DA; K; EJ	3,4%	42,4%	
	NVO	EJ			
	BEB	DB; DBR			

Para além da economia estimada, o modelo proposto acrescenta eficácia ao sistema logístico, fruto da simplicidade da rede de *hub's*, possibilitando a uniformização e, consequente, simplificação de processos ao invés de vários métodos de transporte combinados e múltiplos T&PSL's existente no cenário atual.

Embora o estudo tenha um suporte consistente em termos de estimativas e de pressupostos utilizados no seu desenvolvimento, existem inevitavelmente fontes de erro ou incertezas associadas aos mesmos. É importante mencionar certos aspetos, em que a incerteza nos cálculos possa influenciar o resultado final. Desse modo apresentam-se alguns temas que merecem ser contemplados, tais como:

1. A percentagem de casos considerados no estudo

Pela consulta do Anexo II, Tabela 8.1, constata-se que não foi possível estudar todos os fornecedores existentes na Alemanha. O estudo abordou cerca de 60% dos fornecedores existentes. As razões que suportaram a decisão de exclusão de certos fornecedores do estudo são as seguintes: i) Informação de peso taxáveis incorreta ou incoerente; e/ou ii) Sem informação suficiente (pesos taxáveis, quantidades, localização dos fornecedores, entidade T&PSL). Na realidade, a exclusão de casos para o estudo está diretamente relacionada com a validade e coerência dos dados disponibilizados pelo SIL. Como qualquer sistema informático, o SIL apresenta fontes de erro, neste caso frequentemente associadas ao *input* manual, especialmente sendo um sistema ao qual “acedem” e no qual introduzem valores várias fontes, provenientes de informação disponibilizada ou pelo T&PSL ou pelo próprio fornecedor. Assim, são frequentes os casos em que se identificaram pesos incorretos ou falta de dados. Estes casos são recorrentes em T&PSL de grande dimensão que recorrem a subcontratação para os seus transportes e “perdem” alguma da informação necessária. Outro fator que pode contribuir para a validade dos dados é que certos transportadores utilizam valores diferentes para o custeio dos seus transportes (diferentes abordagens para determinação de pesos taxáveis, Anexo V).

A determinação de melhor sequência para o fluxo de transporte na cadeia de abastecimento

Outra fonte de incerteza associada ao estudo relaciona-se com a determinação do fluxo de transportes na cadeia de abastecimento (seção 4.4.3). Neste caso só se consideraram alguns valores de referência para os escalões de pesos taxáveis (50 kg; 500 kg; 5 000 kg; e 10 000 kg). Ou seja, existe um “comportamento” que foi extrapolado a partir destes 4 valores de referência. No entanto, o formato e os escalões de pesos taxáveis não são totalmente uniformes em todos os escalões das RA. Inclusivamente, certas RA têm intervalos de pesos muito inferiores, supostamente de acordo com aquilo que são as necessidades de cada unidade fabril da organização. Por exemplo, no caso da RA para PAL os intervalos de pesos taxáveis têm divisões mais frequentes nos pesos inferiores, nos quais incidem mais frequentemente os transportes para PAL. Por outro lado, para NVO os intervalos são muito superiores.

2. A estimativa de pesos taxável médio a enviar semanalmente a partir de cada *hub*

Importa referir o método de cálculo do custo de transporte para a 2ª e 3ª Leg's (secção 4.6). Por forma a contemplar uma frequência de transporte definida (semanal), verifica-se a recorrência a estimativas daquilo que são os volumes/pesos taxáveis consolidados nesse intervalo de tempo em cada *hub*. Ainda que os valores de pesos taxáveis médios sejam uma consequência dos envios da 1ª Leg (obtidos diretamente do SIL), existe uma certa incerteza quanto à replicação, semana após semana do mesmo cenário. Ou seja, trabalhando com médias (tanto para o número de envios, como para o peso taxável) existe intrinsecamente incerteza associada.

A nível de implementação da proposta de melhoria, a questão de se desenvolver o projeto com o T&PSL R em exclusivo contribui para a eficiência do resultado e uma relação de longa duração que permitirá à Visteon uma garantia de elevado nível de serviço. Para além disso, vai de encontro ao objetivo estratégico logístico de simplificar e diminuir complexidade da cadeia de abastecimento. Por outro lado, apresenta algumas desvantagens. Nomeadamente, o risco de toda a rede de transporte estar dependente de um único T&PSL. Isto porque, caso ocorra algum problema na prestação dos serviços, o T&PSL R pode “ameaçar” a interrupção de transportes para exercer pressão em determinadas situações (por exemplo, aumento de custos). Por uma questão de segurança, a Visteon deverá recorrer periodicamente ao mercado para avaliar as taxas de transporte praticadas. Adicionalmente, é boa prática a existência de um plano alternativo (com outro/outros T&PSL), com valores de serviço e taxas a serem atualizadas periodicamente.

Em suma, dada a eficiência apresentada e a não existência de contrapartidas relevantes na eficácia da solução, considera-se que a proposta de melhoria se adequa e vai de encontro aos objetivos da Visteon, justificando, por isso, a consolidação de material em *hub's* e o recurso a transporte direto até às unidades fabris.

Capítulo 5 - “Roundtrip Namestovo”

O presente capítulo inicia com uma breve descrição do cenário atual correspondente aos envios de material para a unidade fabril de Namestovo, Eslováquia (NVO). Contempla as características dos transportes empregues para os envios de material e as características da unidade fabril de destino NVO, naquele que é o cenário atual. Posteriormente apresenta-se a descrição de um cenário alternativo tendo em atenção as limitações identificadas no cenário atual (Capítulo 3) e procede-se à comparação dos dois cenários. Por fim, apresenta-se o processo de implementação da proposta de melhoria.

5.1 Enquadramento

Conforme os objetivos apresentados na Secção 1.2, a presente proposta de melhoria visa reduzir os custos de transporte da Visteon, incidindo nos envios de materiais para NVO a partir de fornecedores localizados na Alemanha. Existem várias razões que contribuem para esta proposta, nomeadamente, razões relacionadas com o potencial de agregação de material, utilização da capacidade total de transporte, simplicidade do caso (número reduzido de fornecedores envolvidos), e existência de 2 transportadores e prestadores de serviços logísticos (T&PSL). Das razões existentes para análise do caso dos envios para NVO como estudo, destacam-se as seguintes características:

- Existência de um transporte exclusivo, ou seja, a operar em método *Full Truck Load* (FTL);
- Número reduzido de fornecedores localizados na Alemanha com 4 fornecedores, ao invés da unidade fabril de: Palmela, Portugal (PAL) com 23; Bir El Bay, Turquia (BEB) com 6; e La Ferte Bernard, França (LFB) com 4.
- Optou-se pelo estudo de NVO ao invés de LFB pois:
 - A existência de um transporte a operar em FTL em *Roundtrip* para esta unidade, seria uma base para otimização do veículo;
 - Os custos de transporte totais para LFB corresponde a 28,9%, enquanto que para NVO corresponde a 2,4% (Figura 3.12, custos correspondentes aos envios totais para as 4 unidades fabris da Europa).
- Existência de fluxo de material em ambos os sentidos:
 - 1º com destino à unidade em NVO (*inbound*);
 - 2º com destino a certos fornecedores (*outbound* de materiais retornáveis ou caixas/paletes vazias).

A proposta de melhoria contempla envios de material *inbound* para NVO (Fornecedores) e *outbound* (fruto dos materiais retornáveis), recorrendo a um transporte exclusivo a operar segundo a modalidade *roundtrip*, ou seja, num circuito fechado, com a origem da viagem a coincidir com o

destino dos envios, “Roundtrip Namestovo”. É admitida a possibilidade de maximização da capacidade de transporte do veículo exclusivo a operar em método FTL, que efetua o transporte de material proveniente do fornecedor A até à unidade de NVO. Um esquema que contempla o encadeamento do estudo desenvolvido para formulação da proposta de melhoria é apresentado na Figura 5.1.

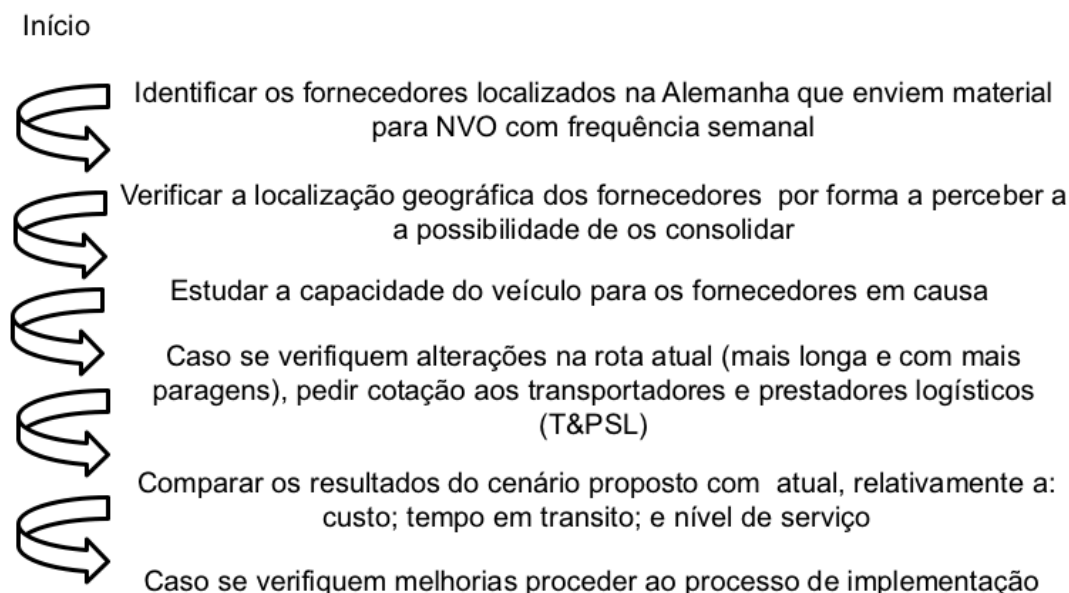


Figura 5.1- Sequência de processos no desenvolvimento do estudo.

5.2 Cenário Atual

Esta secção pretende sumarizar as principais características do cenário existente na Visteon relativamente aos transportes para NVO, características estas que são relevantes para a consequente proposta de melhoria.

Por forma a contextualizar o cenário atualmente praticado pela Visteon no abastecimento da unidade fabril de NVO, procede-se ao:

- Mapeamento de fornecedores;
- Caracterização da cadeia de abastecimento;
- Estudo da ocupação do veículo exclusivo a operar em método FTL que transporta o material do fornecedor A.

Os 4 fornecedores com instalações na Alemanha que abastecem NVO e as características dos envios para cada um dos fornecedores, número de paletes ou caixas enviados, frequência dos envios, e pesos médios taxáveis por encomenda são identificados na Tabela 5.1. A referência ao nível de sobreposição (empilhamento) das paletes, é útil no caso de verificar qual a ocupação das

paletes em termos de metros de estrada linear no veículo, *loading meters* (LDM) (Anexo V). Verifica-se que a frequência de envio de encomendas dos fornecedores é idêntica no caso dos fornecedores A, P, e W (semanal), pelo que é possível ponderar sinergias, por meio da agregação/consolidação de envios de encomendas, de vários fornecedores.

A Visteon procede ao envio em transporte a operar em método FTL do fornecedor A para NVO (Figura 5.2), dado o número de paletes enviadas semanalmente (16) e o valor médio de peso taxável por encomenda, cerca de 10 toneladas (Tabela 5.1). Este envio é feito num veículo com capacidade de transporte de 20 a 24 paletes, denominado “camião pequeno”.

Tabela 5.1- Fornecedores localizados na Alemanha que fornecem NVO.

Fonte: SIL e Unidade fabril NVO.

Fornecedor	Número Paletes enviada por encomenda	Número Caixas enviada por encomenda	Empilhamento (Nível de sobreposição)	Frequência de envio de encomenda	Peso taxável médio (kg)
A	16		Sim (2)	1xsem	10 560
P	3		Não	1xsem	650
W		5	Não	1xsem	5
E	2		Sim (2)	3xmês	1 300

Para complementar a descrição do cenário atual, apresenta-se na Figura 5.2 uma esquematização de transporte para NVO dado os fornecedores supramencionados (A; P; W; e E).

Para efetuar os transportes para NVO (Figura 5.2) recorre-se a dois transportadores e prestadores de serviço logístico (T&PSL). É importante mencionar que existem também dois métodos de transporte envolvidos, isto é, no caso do fornecedor A o transporte é efetuado em método FTL (modalidade *roundtrip*) pelo T&PSL D num veículo com capacidade até 24 paletes, nos restantes casos, o envio de material é efetuado em método *Less Than Truck Load* (LTL), tanto no caso do T&PSL D (que transporta os materiais provenientes dos fornecedores P e E), como no caso do T&PSL T (fornecedor W).

Uma vez apresentados os fornecedores considerados no estudo, procede-se ao mapeamento dos mesmos (Figura 5.3). A cor verde identificam-se os fornecedores que abastecem a unidade de NVO. A cor azul identifica-se a própria unidade fabril de NVO. O mapeamento é desenvolvido com o intuito de identificar geograficamente as localizações dos fornecedores e perceber se existe viabilidade na integração dos referidos fornecedores num transporte conjunto (agregação de materiais de envio), beneficiando de um transporte único. Pela análise da Figura 5.3, verifica-se que os fornecedores W, A e P se encontram relativamente próximos uns dos outros (num raio inferior a 100 km), sendo que se localizam na região sul da Alemanha. O fornecedor E encontra-se relativamente distante do “núcleo de fornecedores” (fornecedores W, A e P): A mais de 320 km do fornecedor mais próximo (W).

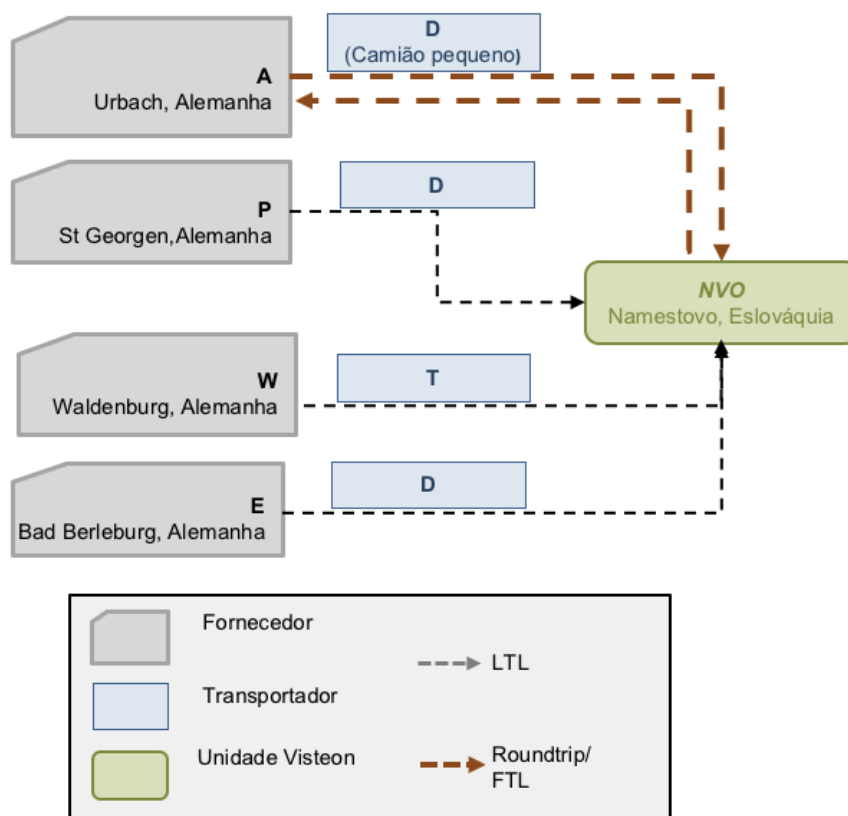


Figura 5.2- Fluxo de transporte para NVO.

Adaptado de: Visteon Namestovo Transportation Fluxogram (2016)

Uma vez que o fornecedor A envia semanalmente 16 paletes sobreponíveis a 2 níveis (Tabela 5.1), na Tabela 5.2 apresenta-se o estudo da utilização de capacidade do veículo do T&PSL D a operar em método FTL. Pela análise da Tabela 5.2, verifica-se que a ocupação do veículo é em média inferior a 67% da sua capacidade. Esta taxa de ocupação, traduz-se numa capacidade disponível de 2 a 3 (limite) LDM que podem ser adicionados, correspondendo até um total de 8 paletes (desde que sejam sobreponíveis).

Atualmente existem 2 a 3 LDM de espaço inutilizado no camião pequeno. Para efeitos de estudo a o espaço disponível no camião é de 2 LDM, para contemplar o pior cenário (devido à existência paletes industriais), o que em paletes corresponde a um desaproveitamento de 4 a 8 paletes (não sobreponíveis e sobreponíveis, respetivamente).



Figura 5.3- Mapeamento dos fornecedores localizados na Alemanha que fornecem NVO.

Tabela 5.2- Estudo capacidade veículo FTL (camião pequeno).

Fornecedor	Capacidade disponível		Capacidade utilizada			Capacidade livre	
	Metros de estrada linear (LDM)	Número de Paletes *	Metros de estrada linear (LDM)	Número de Paletes *	Taxa de ocupação atual	Metros de estrada linear (LDM)	Paletes **
A	6 a 7 (limite)	24	4	16	66,7%	2 a 3	8
* sobreponíveis					**se sobreponíveis		

Conclusões face ao cenário atual

Pode concluir-se pela eventual possibilidade de melhoria, tendo em conta 4 fatores. Em primeiro lugar, os 4 fornecedores têm frequências de envio de material idênticas, permitindo a possibilidade de agregação de envio no mesmo transporte. Em segundo lugar a existência de mais de um transportador a efetuar transportes da Alemanha para NVO (transportador D, e T) possibilita uma eventual agregação dos envios dos fornecedores que têm origem e destino idênticos. Em terceiro lugar, pela proximidade dos Fornecedores W, A, e P no sul da Alemanha, a agregação dos envios num só veículo torna mais viável do ponto de vista económico e contribui para uma solução mais eficaz (único T&PSL). Por último, face à capacidade disponível do veículo (33% da capacidade, correspondendo a 2 a 3 LDM; 8 paletes, se sobreponíveis), é possível considerar a agregação de materiais provenientes dos fornecedores considerados no mesmo veículo por forma a aumentar a sua rentabilização e consequente redução de custos logísticos (transportes).

5.3 Proposta de melhoria - “Roundtrip Namestovo”

A análise de um cenário alternativo à situação existente na Visteon, justifica-se pelo facto de existir um transporte exclusivo num camião de 6 a 7 LDM cuja capacidade é subaproveitada (Tabela 5.2) e existir o objetivo de reduzir os custos e aumentar a eficácia dos transportes. Dessa forma, pretende-se com a presente proposta de melhoria, reduzir o número de T&PSL envolvidos nos transportes para NVO. Aliado aos objetivos enunciados na Secção 1.2 e provado o subaproveitamento da capacidade do veículo exclusivo para NVO, pretende-se maximizar a utilização deste recurso. Adicionalmente, a existência de um núcleo de fornecedores na região sul, contribui para a viabilidade da agregação de material num só transporte dada a proximidade entre fornecedores. Deste modo é possível ponderar a criação sinergias procurando a consolidação de material e o aproveitamento da capacidade do veículo.

Analisa-se, então, a possibilidade de integrar os envios de material dos 4 fornecedores contemplados no transporte existente (camião pequeno) e de determinar a viabilidade de integração de material adicional, procedendo a uma análise com base na localização dos fornecedores, na quantidade de envio, e nos pesos médios. Dada a distância do Fornecedor E (superior a 320 km) face aos restantes fornecedores na região sul (Secção 5.2), é excluída a hipótese de o integrar nesta análise. Esta decisão também é suportada pelo facto de num raio de 60 km a partir do fornecedor A se conseguir reunir semanalmente 5 caixas provenientes do fornecedor W e 3 paletes do fornecedor P. Por outro lado, após uma análise das características dos envios do fornecedor W (peso médio de envio de 5 kg) a viabilidade de integração deste material no transporte é reduzida, ou seja, seria uma hipótese pouco eficiente, uma vez que o T&PSL R (secção 5.4.2) atribui um valor fixo mínimo de 50 € por cada paragem extra no decorrer da rota (*roundtrip*), mais o valor correspondente ao incremento na distância percorrida para a recolha. Comparativamente com o valor atual pago pela recolha de material do fornecedor W, o custo da recolha em método LTL, modalidade porta a porta, efetuado pelo T&PSL T é inferior a 50 € (dado o baixo peso do envio: 5 kg, Tabela 5.1). Assim, por questões de eficiência excluiu-se o fornecedor W da análise. De qualquer forma será requisitada uma proposta para recolha do material do fornecedor W ao T&PSL R, para que de futuro possa eventualmente ser considerada, caso exista alguma margem em termos de horário e tempo de trânsito, um aumento de envios ou peso taxável, que compense o valor mínimo associado à paragem extra, por parte do fornecedor W.

Em suma resta analisar a agregação dos fornecedores A e P no camião pequeno, com o objetivo de maximizar a utilização deste recurso.

5.3.1 Inclusão e estudo de fornecedores localizados fora da Alemanha

O estudo da possibilidade de agregar numa rota os fornecedores A, P, W e E resulta dos “filtros” aplicados aos dados no SIL (Secção 3.2.2). Verifica-se, no entanto, que o fornecedor G, localizado em França, e o fornecedor C, localizado na Eslováquia apresentam:

- Sinergias possíveis na consolidação no camião pequeno;
- Proximidade do fornecedor G aos restantes fornecedores analisados (A, P e W), a menos de 100 km da localização do Fornecedor P (Figura 5.4);
- Uma frequência de envios para NVO idêntica aos fornecedores analisados (A, W, P e E, frequência de envio semanal, Tabela 5.3);
- Localização da instalação do Fornecedor C localizada na zona de passagem do fluxo para NVO e igual frequência de envio (semanal).

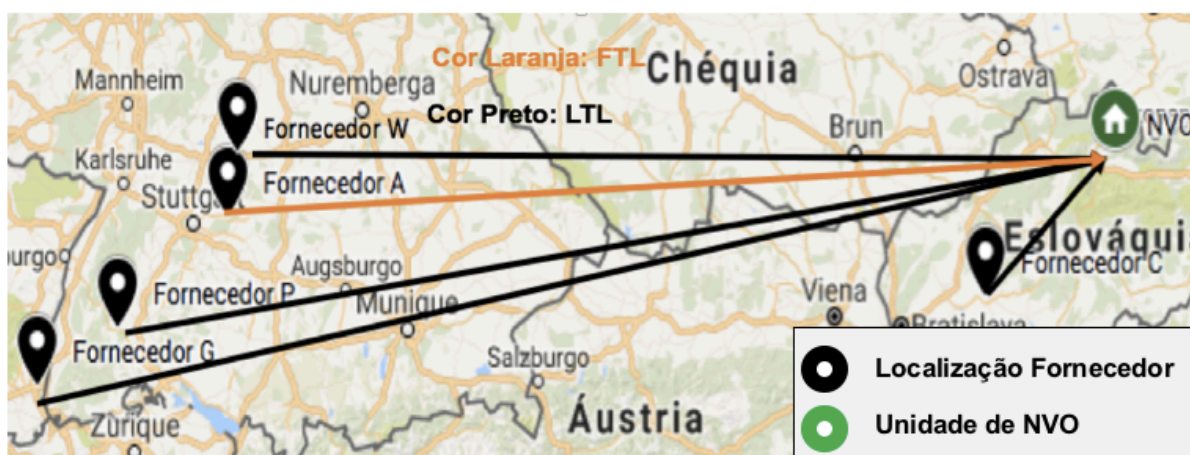


Figura 5.4- Localização dos fornecedores com fluxo inbound para NVO.

A informação relativa aos fornecedores G e C considerados na proposta de melhoria é apresentada na Tabela 5.3. Apresentam-se as frequências dos envios de acordo com cada fornecedor (semanal), o número de paletes, o peso médio dos envios, se as paletes são empilháveis, e o nível de empilhamento possível. Verifica-se que o material do Fornecedor G (22 paletes) é sobreponível a dois níveis, enquanto que o material do Fornecedor C (3 paletes) não permite sobreposição de paletes. Os dados relativos aos fornecedores em estudo, de acordo com as dimensões das paletes, aos dias de recolha praticados no cenário atual, bem como as janelas horárias definidas para a recolha de material são apresentados na Tabela 5.4.

Tabela 5.3 - Informação unidade de NVO.

Fonte: SIL e Unidade fabril NVO.

Fornecedor	Número de paletes	Frequência envio	Peso médio de envio(KG)	Empilhamento (nível de sobreposição)
G	22	1xsemana	---	sim (2)
C	3	1xsemana	2 000	não

Tabela 5.4 - Informação dos horários e dias de entrega na unidade de NVO.

Fonte: SIL e Unidade fabril NVO.

Fornecedor	Dimensões paleta (cm ³)	Inbound Namestovo		Outbound Namestovo	
		Dia de recolha	Janela Horária (horário local)	Dia de recolha	Janela Horária (horário local)
A	120*80*128	terça-feira (+frequente)	10:00- 12:00	sexta-feira (+ frequente)	08:00- 10:00
P	120*80*110	segunda-feira (+ frequente)	8:00- 14:00	sem retornáveis	
G	120*100*110	segunda-feira	flexível	sexta-feira	17:00- 20:00
C	120*80*128	sexta-feira	flexível	sem retornáveis	

Estudo da hipótese de completar a carga do camião pequeno existente

O objetivo do estudo é analisar a possibilidade de completar o transporte em camião pequeno, a operar em método FTL, que no cenário atual inicia o transporte na instalação do fornecedor A e efetua uma *roundtrip* após descarga/carga em NVO. No caso dos fornecedores C e P o acondicionamento de carga é feito em paletes do tipo não sobreponíveis o que se traduz na ocupação de 1,5 LDM no veículo por fornecedor, totalizando 3 LDM. Atendendo a que estão disponíveis apenas 2 LDM, só é possível integrar um dos fornecedores no mesmo veículo. Ao agregar exclusivamente um dos fornecedores, C ou P, no transporte, existe um fator que limita a eficiência da solução, uma vez que nenhum dos fornecedores tem materiais retornáveis pelo, que o transporte de retorno teria apenas material do fornecedor A, ou seja, verificar-se-ia o mesmo nível de ocupação do transporte que existe enquanto o transporte de retorno. A proximidade de localização de fornecedores, a frequência de envio idêntica, e a existência de um camião a operar em método FTL com ocupação atual abaixo dos 67%, são indicadores que apontam para uma eventual possibilidade de melhoria. No entanto, não possibilita a agregação de mais do que um fornecedor (C ou P) no veículo. Por essa razão, desenvolveu-se, uma proposta que englobasse os 4 fornecedores em questão (nas condições exigidas). Desta forma foi efetuado um estudo de transporte a operar em método FTL, com recurso a um camião (*standard*) com uma capacidade média de 13 LDM ou 52 paletes se sobreponíveis.

5.3.2 Estudo de capacidade em camião standard

O estudo da capacidade de um camião *standard* é efetuado para determinar a viabilidade de agregar os 4 fornecedores num único veículo a operar em método FTL. Atendendo a que a capacidade do veículo é definida em LDM, é necessário converter o espaço ocupado pelas paletes em LDM. Um modo de efetuar a conversão de número de paletes é definido pela equação 5.1:

(5.1)

$$LDM = \frac{\text{Número de paletes}}{4 \text{ (se paletes sobreponíveis); } 2 \text{ (se paletes não sobreponíveis)}}$$

Por exemplo, o fornecedor A envia 16 paletes sobreponíveis. Assim:

$$LDM \text{ do fornecedor A} = \frac{16}{4} = 4$$

A ocupação a que cada envio médio de cada fornecedor corresponde, em termos de unidade LDM, é apresentada na Tabela 5.5. Assim, o fornecedor A corresponde a 4 LDM; o fornecedor C corresponde a 1,5 LDM; o fornecedor P corresponde a 1,5 LDM; e o fornecedor G corresponde a 5,5 LDM.

Tabela 5.5- Conversão de número de paletes em LDM.

Fornecedor	Número de Paletes	Paletes Sobreponíveis	LDM
A	16	Sim	4
C	3	Não	1,5
P	3	Não	1,5
G	22	Sim	5,5

Um estudo de capacidade do veículo *standard*, à medida que são “adicionados” fornecedores ao mesmo é apresentado na Tabela 5.6. Isto é, inicia-se com a capacidade disponível no veículo 13 LDM, ao introduzir os materiais provenientes do fornecedor A a capacidade disponível no veículo passa a 9 LDM, e assim sucessivamente. A tabela apresenta, também, a taxa acumulada de ocupação do veículo. Com a introdução do fornecedor A, a sua ocupação (4 LDM), corresponde a 31% da capacidade do veículo. Pela análise da Tabela 5.6 verifica-se que a taxa de ocupação acumulada (fornecedor A, C, P e G) corresponde a 96% da capacidade total do camião *standard*. Por outras palavras, é uma solução executável e que promove (em teoria) a eficiência do transporte para NVO. Foi efetuada uma consulta ao mercado de T&PSL para que fossem apresentadas cotações para a recolha dos materiais a enviar pelos fornecedores com recurso a um transporte (camião *standard*) em método FTL.

Tabela 5.6- Estudo de capacidade fornecedores para NVO em standard trailer 13 LDM

Fornecedor	Capacidade disponível no veículo		Capacidade utilizada		Taxa acumulada de ocupação do veículo
	LDM	Paletes	LDM	Paletes	
A	13 (capacidade inicial)	52 (capacidade inicial)	4	16	31%
C	9	36	1,5	3	42%
P	7,5	30	1,5	3	54%
G	6	24	5,5	22	96%

É importante referir que a cotação para o transporte em camião standard com a recolha nos vários fornecedores não depende de uma rota pré-definida, ou seja, é recorrente para a Visteon, ao efetuar uma consulta de mercado, beneficiar do aconselhamento do T&PSL na definição de uma rota.

5.4 Cotação de transportadores para NVO em camião *standard*

A definição da rota não é limitada pelas opiniões dos T&PSL envolvidos na cotação do transporte. No entanto, ao longo da exposição da hipótese a cotar pelos T&PSL, foi sendo desenvolvida uma rota (embora não seja necessariamente a final), que cumprisse as exigências de serviço da Visteon, os tempos de trânsito atuais e que cumprisse preferencialmente as datas e horas de recolha definidas pelos fornecedores (Tabela 5.4). Este processo é interativo com o T&PSL, com uma solução de desenhada à medida da Visteon. Uma vez que diferentes T&PSL's têm modos diferentes de operar, a comparação e seleção do transporte recai em primeiro lugar no cumprimento dos requisitos de serviço e, consequentemente, no melhor desempenho económico.

Com o intuito de se proceder a uma análise de valores de mercado para a rota em estudo e optar pela solução mais económica, caso seja mais eficiente que a solução atual, selecionaram-se vários T&PSL'S da Visteon. Como consequência, apresentam-se em seguida as características da rota planeada, ainda que servindo apenas como base de trabalhos futuros precedentes à possível implementação.

5.4.1 Características da rota

A rota proposta para recolha de material nos fornecedores selecionados e descarga em NVO, que contempla também a viagem de retorno para descarga de retornáveis, uma vez que se pretende um transporte *roundtrip* é apresentada na Figura 5.5 A rota foi definida com base na utilização do *Google Maps*, com a escolha de critério de “distância mais curta”, e as paragens nos fornecedores de acordo com a direção para NVO. A rota inicia em NVO, passa no fornecedor A (descarga de retornáveis), segue para o fornecedor G (França), passando pelo fornecedor P e voltando ao fornecedor A (carga de materiais). Já no sentido a leste, segue-se o fornecedor C (Eslováquia), terminando novamente no ponto de partida (NVO).

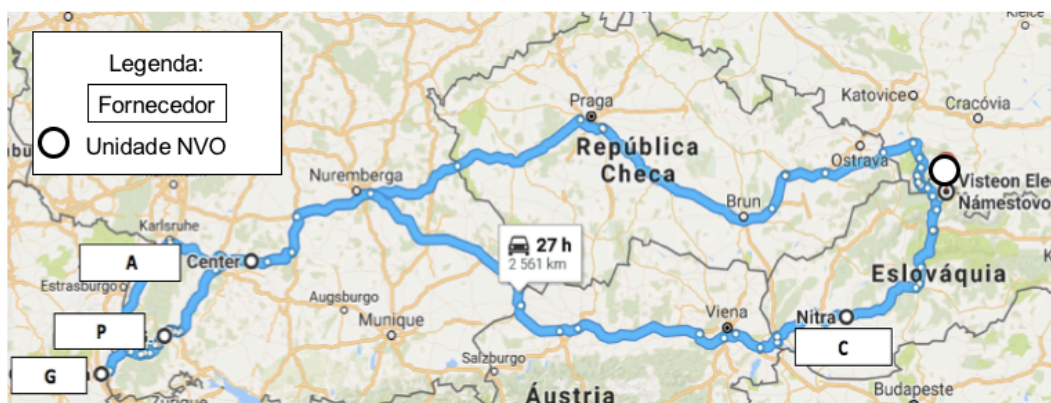


Figura 5.5- Mapa com rota sugerida e localização de Fornecedores A, P, G e C.

5.4.2 Contacto com transportadores e prestadores de serviço logístico

Contactaram-se T&PSL's (R, D, A, K e M) a quem foi proposto que apresentassem cotações para a rota, tendo em conta as exigências da Visteon relativamente aos níveis de serviço exigidos. Exceto o transportador M, todos os T&PSL são ou já foram parceiros da Visteon, sendo por isso considerados T&PSL "validados". Ou seja, ao efetuarem transportes para a Visteon, têm de cumprir os requisitos de serviço exigidos. A inclusão do T&PSL M deve-se a uma sugestão da unidade de NVO uma vez que tinha a informação de que o transportador em questão seria muito competitivo nesta região da Alemanha nas ligações a países de leste. Após ser efetuado o contacto aos vários T&PSL, o transportador K foi excluído do estudo uma vez que não cotou esta rota no tempo de resposta prestabelecido pela Visteon.

Por forma a proceder a uma análise completa dos custos de cada proposta de acordo com o T&PSL mas também perante o que são os custos atuais apresenta-se, na Tabela 5.7, uma análise comparativa de propostas dos T&PSL e uma comparação dos custos de transporte face ao cenário atual. Por opção da Visteon, o custo em valor monetário de cada proposta apresentada não será apresentado, assim, apresentam-se os custos de cada proposta como uma variação percentual do custo atual.

Tabela 5.7- Análise comparativa de cotações de cada T&PSL e comparação com custos do cenário atual.

	T&PSL			
	R	D	M	A
Diferença face custo atual	-17,4%	-13,6%	-17,1%	-3,8%

A análise da Tabela 5.7 permite verificar que, face ao cenário de transporte atual da Visteon para NVO, a alternativa de uma *roundtrip* com um camião standard a operar em método FTL é mais eficiente que o cenário atual (economia estimada de 17,4% no caso do transportador R). Uma vez

que o T&PSL R apresenta a proposta mais económica para a proposta da rota em estudo foi seleccionado para o transporte. Este transportador é, ainda, um dos operadores logísticos com quem a Visteon mais efetua transportes. Assim, contribui ainda para outro objetivo da Visteon (Secção 1.2): reduzir a complexidade da cadeia de abastecimento, reduzindo o número de T&PSL envolvidos nos transportes da Visteon, e agregando vários fornecedores a uma única rota e único T&PSL. Por outras palavras, para além de ser uma proposta que aumenta a eficiência é modo importante numa perspetiva estratégica.

Após a análise de custos, procedeu-se a um processo de operacionalização da rota sugerida, através de um processo de ajustamento de janelas horárias e tempos de trânsito com o T&PSL R.

5.4.4 Tempo de trânsito, número de paragens e janelas horárias

Quanto ao tempo de trânsito, uma vez que o transporte é do tipo exclusivo existe uma maior facilidade no seu cumprimento face ao que é o cenário atual (transportes em método LTL, modalidade porta a porta). Na situação atual, o material é consolidado em centros de consolidação dos T&PSL's, para depois ser enviado em conjunto com material de outros fornecedores para um centro distribuição, o que implica uma maior complexidade de processos logísticos e, recorrentemente, um aumento do tempo em trânsito. Ou seja, é comum os transportes em método LTL estarem associados a tempos de trânsito superiores aos transportes em método FTL.

A solução proposta de *roundtrip* apresenta um tempo de trânsito inferior ao atualmente praticado em método LTL, o que garante o cumprimento do nível de serviço. Esta é uma condição essencial para aprovação da alternativa proposta. Enquanto que no cenário atual se tinha um tempo de trânsito de 5 dias úteis, no caso em análise o T&PSL consegue garantir um tempo de trânsito de 4 dias úteis. Informou, ainda, que em caso de urgência conseguiria efetuar o transporte em 3 dias. Por forma a simplificar o processo de implementação da proposta, reduzir o número de alterações, devido ao elevado número de paragens, foi estabelecido pela Visteon, que se cumpriram as mesmas datas e horas de carga e descarga em NVO. Ou seja, ainda que o transportador garanta a entrega de material em NVO um dia antes face ao cenário atual, a Visteon opta pela entrega no dia seguinte. O planeamento horário para a recolha (carga) e entrega (descarga) nas várias localizações de cada fornecedor e/ou unidade de NVO, para cumprimento da rota é apresentada na Tabela 5.8. Relativamente à recolha de material no fornecedor C teve que se proceder a uma alteração do horário de recolha, o que foi aceite pelo fornecedor, passou de sexta-feira para quarta-feira.

Tabela 5.8- Planeamento de horários da rota roundtrip NVO- Alemanha- França- Alemanha- NVO.

Planeamento de janelas horárias e dias de recolha				Entregas e Recolhas	
Operação	Localização		Fornecedor/Unidade fabril	Dia de semana	Janela horária
Carga	Eslováquia	Namestovo	Visteon NVO	Sexta-feira	8:00-12:00
Descarga	Alemanha	Selb	A	Segunda-feira	08:00-12:00

Descarga/ Carga	França	Sausheim	G	Segunda-feira	Flexível
Carga	Alemanha	St. Georgen	P	Segunda-feira	16:00-18:00
	Alemanha	Selb	A	Terça-feira	08:00-10:00
	Eslováquia	Nitra	C	Quarta-feira	16:00-18:00
Descarga	Eslováquia	Namestovo	Visteon NVO	Sexta-feira	8:00-12:00

É importante mencionar que o cumprimento das janelas horárias, tanto por parte do T&PSL como dos fornecedores, é essencial para garantir o nível de serviço exigido. Qualquer atraso num dado local de recolha ou entrega de material, pode levar à falha de uma recolha ou entrega de material na unidade de NVO, podendo no limite originar a paragem de uma linha de produção

5.4.5 Fluxograma logístico da proposta de melhoria “*Roundtrip* Namestovo”

Uma esquematização do fluxo de transporte de acordo com o planeamento de horários e dias de recolha supramencionado (Tabela 5.8) é apresentada na Figura 5.6.

A proposta de melhoria “*Roundtrip* Namestovo” resulta não só numa solução economicamente mais favorável como também numa operação logisticamente mais simples, reduzindo o número de T&PSL’s envolvidos e, por conseguinte, o número de receções/expedições na unidade de NVO. Ao existir um camião *standard* a efetuar o transporte de 4 fornecedores (A, P, G, C), reduz-se em 3 o número de descargas na unidade de NVO, ou seja, contribui-se para uma menor complexidade no aprovisionamento de NVO e promove-se a eficácia do transporte.

5.3 Processo de implementação da proposta de melhoria

Posteriormente à análise dos resultados da rota proposta, o departamento de logística da Visteon aprovou o estudo e como consequência a rota *Roundtrip* Namestovo foi implementada. Desse modo, descreve-se na presente secção o processo de implementação até ao arranque da nova rota (10 de Julho é a data estimada).

O processo de implementação iniciou-se com uma troca de impressões com a unidade NVO sobre o histórico de cada um dos fornecedores seleccionados para precaver qualquer situação anormal na implementação da rota. Foram igualmente discutidos pormenores operacionais e financeiros (criação de “conta” no SIL para o transporte em método FTL com o T&PSL R).

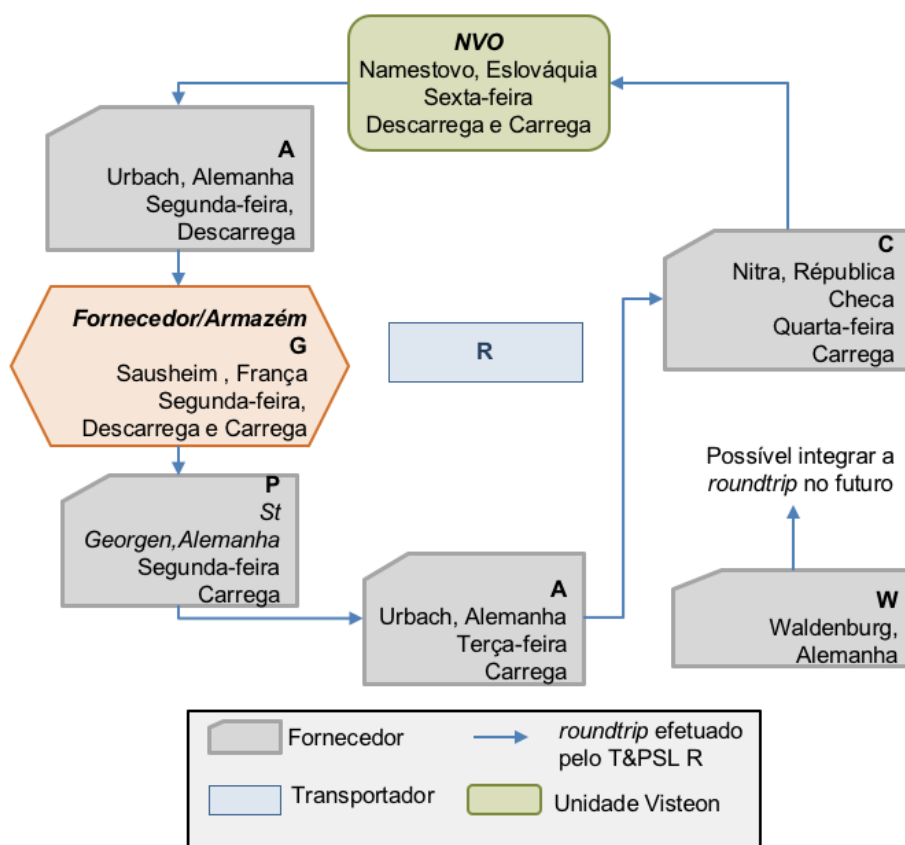


Figura 5.6- Fluxo de transportes da rota "Rountrip Namestovo".

Foi pedido à unidade NVO que confire-se os aspetos decorrentes da alteração do processo de recolhas, uma vez que alguns fornecedores exigiam aos transportadores operações específicas para que seja feito o correto carregamento dos seus veículos. Um exemplo é o caso da disponibilização da matrícula do veículo que procederá à recolha de material no fornecedor com uma antecedência mínima de 24 horas face à hora da recolha. Por outro lado, em alguns casos a transportadora exige ao fornecedor que efetue a sua reserva na plataforma do T&PSL para que este saiba exatamente quais as quantidades e características dos materiais a enviar (mais relevante no caso dos materiais retornáveis).

Somente após a aprovação do estudo e uma ordem do departamento de compras para que a logística avance com um a elaboração de um novo contrato, é que o T&PSL pode iniciar o transporte. Uma vez aprovado o estudo, cria-se uma RA para o novo transporte que posteriormente será disponibilizada à auditoria de frete, responsável pela validação dos custos de transporte. Ou seja, são efetuados uma série de preparativos para que no início da rota todas as entidades envolvidas estejam a par da alteração. Por fim, e após conclusão de todas as tarefas descritas, em paralelo com o departamento de compras é redigido um contrato para a nova rota com o T&PSL selecionado, sendo posteriormente assinado o contrato por ambas as entidades e finalizado o processo de implementação.

Capítulo 6 - Conclusões e propostas de trabalho futuro

6.1 Conclusões

A Visteon Corporation é uma empresa do setor automóvel, fornecedora de 1º nível de construtores automóvel. Este setor apresenta elevada competitividade e uma crescente exigência por parte dos clientes, cujo sucesso depende de uma eficiente gestão da cadeia de abastecimento por forma a superar as expectativas do cliente e acompanhar o desenvolvimento existente no setor.

Nesta dissertação, focada na redução de custos logísticos e na obtenção de uma maior eficácia nos transportes, aliada aos objetivos estratégicos da Visteon, teve-se em devida atenção não só as áreas mais operacionais da cadeia de abastecimento, mas também as decisões inerentes à sua gestão.

A dissertação centra-se em dois casos de estudo associados à gestão da cadeia de abastecimento. Em ambos os casos os fornecedores estão localizados na Alemanha tendo sido selecionados face à sua relevância no contexto europeu da Visteon e ao facto de fornecerem material às 4 unidades fabris da Visteon localizadas na Europa (18 % dos envios para as 4 unidades fabris têm origem na Alemanha e 61 % dos fornecedores localizados na Europa, encontram-se na Alemanha).

No primeiro caso, numa perspetiva mais abrangente e tendo por base o conceito de economias de escala, propôs-se uma rede logística apoiada por uma série de armazéns de consolidação e centros de distribuição (*hub's*), localizados estrategicamente, beneficiando de processos de consolidação de material e transporte direto para as 4 unidades fabris da Visteon.

O segundo caso, baseado no princípio da maximização de recursos de transporte e na obtenção de ganhos económicos, tem como objetivo a racionalização dos transportes ao englobar o transporte de material proveniente de uma série de fornecedores num único transporte. Para o efeito, recorreu-se à agregação de material proveniente de vários fornecedores (consequência da adição de cargas diferentes, provenientes de fornecedores múltiplos) num veículo cuja capacidade não era totalmente utilizada. Esta alteração (cuja proposta veio a ser implementada) implicou a delineação de uma nova rota, pedido de cotações ao novo transporte, coordenação das datas de recolha e janelas horárias para cada um dos fornecedores.

Quanto à primeira proposta de melhoria (Capítulo 4), consistiu na reconfiguração da cadeia de abastecimento na Alemanha de acordo com os envios para as 4 unidades fabris da Visteon na Europa. A reconfiguração, recorreu à consolidação do material em 2 *hub's* estrategicamente

localizados (Kirscheim e Hilden), dando lugar a uma estrutura em rede. Os resultados da proposta de melhoria apresentada resultam numa economia de 5,9 % face ao cenário atual.

O cenário atual caracteriza-se pela existência de diversos T&PSL's nos, sendo cerca de 90 % dos transportes efetuados na modalidade de transporte porta a porta. O estudo teve como objetivo permitir a análise individual da contribuição de cada unidade fabril para o resultado global da Visteon, no entanto, também permite uma análise independente de cada um dos 2 *hub*'s selecionados. Os resultados da proposta de melhoria e a sua comparação com os custos do cenário atual são apresentados na Tabela 6.1.

Tabela 6.1- Economias associadas à proposta de melhoria.

	Economia por unidade (face cenário atual)				Economia total por <i>hub</i>	Contribuição
	PAL	LFB	NVO	BEB		
Hub Kirscheim (Sul)	9,9%	35,2%	3,2%	6,2 %	7,8%	57,6%
Hub Hilden (Norte)	3,7%	-	-35,5%	5,4 %	3,4%	42,4%
Total <i>hub</i>/unidade	7,3%	35,2 %	-13,2 %	5,9 %	-	100%
Economia Final (face cenário atual)	5,9%					-

Comparando com os custos do cenário atual, a proposta de melhoria apresentada permite obter economias nos envios de material a partir dos fornecedores localizados na Alemanha de 7,3%, 35,2% e 5,9%, respetivamente, no caso das unidades de Palmela, Portugal (PAL), La Ferte Bernard, França (LFB) e Bir El Bay, Turquia (BEB). A solução proposta para Namestovo, Eslováquia (NVO), é 13,2% mais dispendiosa.

Verifica-se, pela análise da Tabela 6.1, que existe uma maior economia total percentual de 4,4% do *hub* de Kirscheim (7,8%) relativamente ao *hub* de Hilden (3,4 %). Esta diferença justifica-se por duas razões: pela contribuição que o ganho com o material enviado para LFB (35,2%) representa para o *hub* de Kirscheim; e, pela contribuição negativa (-35,5%) que o material enviado para NVO representa para o *hub* de Hilden.

Outro fator analisado foi a contribuição de cada *hub* para o resultado final. Uma vez que a maioria dos fornecedores na Alemanha se encontra no sul do país 57,6% dos custos, beneficia-se de uma maior economia de escala na consolidação de material no *hub* de Kirscheim (sul da Alemanha) do que no *hub* de Hilden. Ou seja, os custos de transporte a partir do *hub* de Kirscheim para as unidades fabris tendem a ser inferiores aos que partem do *hub* de Hilden. Assim, o resultado global da proposta de melhoria representa para as 4 unidades fabris europeias da Visteon, ganhos económicos de 5,93% face aos custos totais de transporte para os envios provenientes de fornecedores localizados na Alemanha. A solução proposta permite, pois, aumentar a eficiência dos transportes e contribuir para uma maior eficácia da cadeia de abastecimento, ao reduzir o número de T&PSL's responsáveis pelos transportes e a complexidade do sistema (apenas um veículo a operar em FTL).

Registam-se, no entanto, algumas contrapartidas. Em primeiro lugar, os custos de transporte estão fortemente relacionados com as taxas de custo aplicáveis (*rate agreement's*) fornecidas pelo T&PSL selecionado. Neste sentido, podem existir diferenças relevantes consoante a origem e destino dos transportes envolvidos, ou seja, o T&PSL pode ter taxas de custos de transporte muito económicas para um certo destino, mas para outros podem ser mais dispendiosas do que as da concorrência. O caso do défice para os envios para NVO (-13,2%), pode ser uma consequência deste efeito. De facto, o T&PSL selecionado iniciou a sua ligação aos países de leste a partir da Europa central recentemente, pelo que as suas taxas de transporte refletem essa ocorrência. No entanto, a solução da proposta de melhoria foca-se na eficiência global da solução e não no transporte para uma unidade fabril em específico.

Outro fator a destacar é a variabilidade dos resultados face ao aumento do peso taxável dos envios (ao longo dos escalões de peso taxável). Na realidade, ao selecionar-se o método de transporte em LTL as taxas aplicáveis são indicadas para os escalões mais baixos de peso.

É importante referir que, como consequência da proposta de melhoria apresentada (aplicação do conceito de consolidação em *hub's* e transporte conjunto) é necessário definir a frequência de envio para as unidades fabris. Desse modo, foi efetuada uma análise para compreender as frequências dos envios atuais sendo que se definiu o envio com uma frequência semanal para todas as unidades fabris. Esta opção, obriga a uma nova operacionalização da cadeia de abastecimento e ao reajustamento da frequência dos envios dado que 10% são bissemanais.

Se bem que esta solução não otimize os custos totais logísticos, uma vez que não contempla todos os fornecedores existentes, nem o envio específico de cada fornecedor individualmente para cada unidade fabril, representa, no entanto, uma substancial melhoria face ao cenário atual. Apresenta indicadores positivos, relativamente à eficácia e à eficiência da cadeia de abastecimento pelo que se considera benéfica para a Visteon, o que corresponde aos objetivos delineados para a dissertação.

Relativamente ao segundo caso, a proposta de melhoria *Roundtrip* Namestovo (Capítulo 5) incidiu sobre os envios de material da Alemanha para a unidade fabril da Visteon em NVO. Constatou-se que a Visteon recorria a 3 T&PSL e a vários transportes sem qualquer coordenação entre si. Ao agregar vários fornecedores num único transporte em método FTL com destino a NVO, concluiu-se que, face à situação atual, é possível reduzir os custos de transporte em 17,4%. De um total de 5 transportadores e prestadores de serviço logístico (T&PSL) a quem foram pedidas cotações para novo transporte, a poupança face ao custo do cenário inicial, oscilou entre os 3,8% e os 17,4%. Para o efeito, recorreu-se a um único transporte em método *Full Truck Load* (FTL), com carga agregada correspondente a 96% da capacidade do veículo. Outro impacto da proposta de melhoria é o facto da adoção de um transporte em método FTL (de um único T&PSL), em alternativa ao cenário anterior, possibilitar uma redução do tempo em trânsito em mais 20%. Verificou-se, ainda, a existência de outros benefícios resultantes da proposta de melhoria, nomeadamente, a garantia do cumprimento das janelas horárias de recolha e entrega no fornecedor e na unidade fabril respetivamente (uma vez

que é um transporte exclusivo); simplicidade na resolução de transportes e consequente maior eficácia na cadeia de abastecimento; entrega única de material proveniente dos fornecedores na unidade fabril; e aumento do nível e qualidade de serviço. Prevê-se, a longo prazo, que os impactos, fruto de uma longa parceria com o T&PSL selecionado, resultem numa diminuição de custos e garantia do nível de serviço acordado.

Por outro lado, uma constante na logística, são os *trade-off's* inerentes à tomada de decisões que podem ter origem no seio das estratégias organizacionais. Como tal, associado ao cenário proposto, existem outros aspetos suscetíveis de sublinhar. A adoção de um T&PSL exclusivo para efetuar o transporte de material proveniente de 4 fornecedores (possivelmente 5 fornecedores no futuro), pode ter os seus impactos negativos. Um destes impactos, resulta do facto de existir um período contratual, que implica que a Visteon esteja “presa” aos serviços do T&PSL no determinado período de tempo.

Outro aspeto a considerar, diz respeito à coordenação de múltiplos fornecedores, que pode tornar-se complexa na perspetivação dos sistemas de gestão, mas também na sua operacionalização prática. No estudo apresentado, dada a existência de vários fornecedores e de um veículo exclusivo para a recolha de cargas, o cumprimento sequencial de cada janela horária de recolha/entrega é crítico para o sucesso do transporte. Fruto da complexa coordenação entre fornecedores múltiplos que um T&PSL único exige, perde-se alguma flexibilidade geral do sistema. Característica de suma importância para o funcionamento da cadeia de abastecimento, que hoje se rege pela aposta na capacidade de resposta e agilidade.

Em suma, as duas propostas apresentam resultados positivos, sendo que a segunda proposta de melhoria está atualmente implementada na Visteon e os ganhos económicos estimados foram obtidos. Quanto ao primeiro caso, a proposta de melhoria faz parte dos projetos a desenvolver pela Visteon e possivelmente será implementada em 2018 embora numa escala superior, abrangendo todos os países da Europa que tenham presença de fornecedores da Visteon.

Face aos resultados obtidos pode concluir-se que o estudo serviu os seus objetivos e propósitos, identificou possibilidades de ganhos económicos e de redução de custos logísticos, sendo plenamente justificados.

6.2 Propostas para trabalho futuro

Face aos estudos desenvolvidos no âmbito da dissertação, sugerem-se alguns aspetos que se consideram potencialmente contribuidores para o aumento de eficiência e eficácia na gestão da cadeia de abastecimento, com foco na gestão de transportes.

Em primeiro lugar, o estudo poderá ser replicado aos restantes países onde a Visteon tenha fornecedores. Ao serem contemplados mais países surgirão por ventura localizações geográficas

onde faça sentido alocar um *hub* e proceder à mesma filosofia de consolidação de material de vários fornecedores. A identificação de fluxos de material ao longo da Europa com destino às diferentes unidades fabris poderá ser um bom ponto de partida. Inclusivamente, estruturar uma rede de *hub's* na Europa, a partir da rede sugerida para a Alemanha, poderá contribuir para a identificação de uma solução mais rapidamente.

Em segundo lugar, considera-se ser de adotar novos sistema de gestão de transportes, que permitam simular cenários, variação de taxas, acompanhar os preços de mercado, identificar o T&LSP mais económico (através de leilão online) e simplificar o processo de cotação de rota, delineação e sua implementação. Posteriormente, poderiam ser adicionadas funções que permitissem a avaliação das várias entidades na cadeia de abastecimento, tendo como consequência a possibilidade de usufruir de dados úteis para a tomada de decisão/definição de estratégia. Existem ferramentas que permitem a simulação de cenários e que podem ser úteis na determinação dos impactos da consolidação de material e agregação de fornecedores, nomeadamente, o *Transport Management System* (TMS). Este sistema permitiria à Visteon obter maior visibilidade e controlo sobre os seus envios; o estudo de vários cenários (“caso a caso”) e desempenhar funções de 4PL. Por outro lado, a sua implementação implica: investimentos avultados; uniformização dos sistemas de gestão e produção das 4 unidades fabris; apoio dos fornecedores; apoio dos T&PSL; disponibilização de recursos humanos e; formação de pessoal.

Outro aspeto a considerar é a possibilidade de integrar os fornecedores da Visteon a operar em *Delivery at Place* (DAP) na rede de transporte desenvolvida na reconfiguração da cadeia de abastecimento. Ou seja, mudar o acordo comercial existente de custos de transporte não pagos pelo Visteon (DAP), para custos de transporte pagos pela Visteon (FCA). Dado o elevado número de fornecedores 374 (dos quais apenas 124 operam em FCA, correspondendo a 33% da totalidade dos fornecedores), o aumento potencial de eficiência como consequência de economia de escalas seria relevante para os custos logísticos. A Visteon poderia beneficiar de uma rede de transportes bem organizada e com elevados níveis de fluxo de material que contribuem para uma redução dos custos de transporte e tornam a cadeia de abastecimento mais eficaz. Por outro lado, a sua execução implica uma enorme coordenação de múltiplas entidades (fornecedores e T&PSL) bem como a redefinição dos contratos comerciais e a alteração dos custos de aprovisionamento dos materiais em projeto.

Referências bibliográficas

- Ali Ülkü, M. (2009). *Analysis of Shipment Consolidation in the Logistics Supply Chain*. Dissertação de Doutorado. University of Waterloo, Ontario.
- AT Kearney. (2013). *Building World-Class Automotive Supply Chains in India*. International Journal of Economics: Elsevier.
- Auramo, J., Inkiläinen, A., Kauremaa, J., Kemppainen, K., Kärkkäinen, M., Laukkanen, S. (2008). The roles of information technology in supply chain management. in B Gammelgaard & T Skjott-Larsen (eds), *Proceedings of the 17th Annual NOFOMA Conferencia em Copenhagen*, Dinamarca, junho 8-10, 2005. Nordic Logistics Research Network, pp. 449-464.
- Ballou, D. H. (2007). The Evolution and Future of Logistics and Supply Chain Management. *European Business Review*, pp.5-12.
- Ballou, R. H. (1997). Business Logistics– Importance and Research Opportunities. *Gestão e Produção*, 4(2), pp. 117-129.
- Barros, A. (2015). *Processes and Benefits of the Application of Information Technology in Supply Chain Management*. Obtido em 6 de agosto de 2017, de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/280311958_Processes_and_Benefits_of_the_Application_of_Information_Technology_in_Supply_Chain_Management_An_Analysis_of_the_Literature.
- Bas, G. (2005). *A Modeling Approach to Hub Network Design: Collaborative Logistics and Transportation Networks*. Dissertação de Doutorado. Trail Research School.
- Belzowsk, B. M., Flynn, M. S., Edwards, M., Ban, L., & Martin, G. (2004). *Supply chain management: New competitive realities in the automotive value chain*. Relatório IBM Consulting Services. Nova Iorque: Office for the Study of Automotive Transportation at The University of Michigan Transportation Research Institute .
- Bernard, J. (2006). *A Multi-view Framework For Defining The Services Supply Chain Using Object Oriented Methodology*. Dissertação de Doutorado. University of Central Florida, Florida.
- Besugo, G. M. (2011). *Gestão de um armazém de produtos não perecíveis Caso de estudo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.

- Beuthe, M., & Bouffieux, C. (2008). Analysing qualitative attributes of freight transport from stated orders of preference experiment . *Journal of Transport Economics and Policy*, 105-128.
- Binder, A. K. (maio-junho de 2016). *Automotive industry*. Artigo obtido em 29 de julho de 2017, de Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/topic/automotive-industry>.
- BMW, G. (2017). *Supply Chain Management*. Obtido de BMW Group: <https://www.bmwgroup.com/en/responsibility/supply-chain-management.html>.
- Brar, G. S., & Saini, G. (2011). *Milk Run Logistics: Literature Review and Directions*. Obtido em 1 de setembro de 2017, de International Association of Engineers: http://www.iaeng.org/publication/WCE2011/WCE2011_pp797-801.pdf.
- Cerasis. (2016). The Less-Than-Truckload Guide: From the Basics to Best Practices for Complete Mastery. Obtido de: <http://cerasis.com/wp-content/uploads/2016/03/Less-Than-Truckload-E-Book.pdf>.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management - Strategy, Planing and Operation* (Terceira ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management Review*. Obtido em 2 de julho de 2017 de: <https://hbr.org/1977/11/logistics-essential-to-strategy>.
- Commerce, I. C. (2010). *Incoterms rules and trademarks*. Obtido de International Chamber of Commerce: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-rules-copyright>.
- Corporation, Visteon . (2017). Obtido em 28 de julho de 2017 de: www.visteon.com.
- Coyle, J., Langley Jr., C., Gibson, J., Novack, R., & Bardi, E. (2009). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective* (Oitava ed.). Mason: South-Western.
- Crandall, R. E., Crandall, W. R., & Chen, C. C. (2014). *Principles of Supply Chain Management* (2 ed.). Florida: CRC Press.
- Croom, S., Romano, P., & Giannakis, M. (2000). Supply chain management: an analytical framework for critical literature review. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6(1), 67-83.
- CSCMP, C. o. (2017). CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. Obtido em 5 de julho de 2017 de: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.

- Daud, A., & Zailani, S. (2011). *Lean Supply Chain Practices and Performance*. Obtido em 17 de julho de 2017 de Intechopen: <https://www.intechopen.com/books/supply-chain-management-pathways-for-research-and-practice/lean-supply-chain-practices-and-performance-in-the-context-of-malaysia>.
- Davis, T. (1993). Effective Supply Chain Management. *Sloan Management Review*, 35-46.
- Daww, R. (1995). Reengineer warehousing. *Transportation and Distribution*, 31(1), pp. 98-102.
- Desmond, D. (2004). Rethinking the Supply Chain: an automotive perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(1), 102-109.
- Domingos, M. L. (2015). *Quadro de Referência para a Monitorização do Desempenho de Operações Logísticas: Caso de Estudo Urbanos Express*. Instituto Superior Técnico de Lisboa, Lisboa.
- Donadel, C., Lorandi, J., Kieckbusch, R., & Carlos, R. (11 de outubro de 2007). Comparação do Modelo Supply Chain Operations Reference (SCOR) e o Modelo do Global Supply Chain Forum (GSCF). *ENEGEP- Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.
- Fawcett, S., & Magnam, G. (2002). The rhetoric and reality of supply chain integration. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(5), 339-361. Obtido de International Journal of Physical Distribution & Logistics Management.
- Fawkes, T. (2016). *Are 4PLs an effective solution for the automotive industry?* Obtido em 23 de julho de 2017 de Automotive Logistiscs: <https://automotivelogistics.media/opinion/are-4pls-an-effective-solution-for-the-automotive-industry>.
- Frazelle, E. (2002). *Supply Chain Strategy- The Logistics of Supply Chain Management*, 169-221. McGraw-HILL.
- Gattorna, J. L. (1998). *Strategic Supply Chain Alignment*. Hampshire: Gower Publishing Limited.
- Habib, M. (2011). *Supply Chain Management (SCM): Theory and Evolution*. Obtido em agosto de 2017, de Intech: <http://cdn.intechweb.org/pdfs/17671.pdf>.
- Heskett, J. L. (1977). Logistics- Essential to Strategy. *Harvard Business Review*, Reino Unido.
- Hofman, D. (2004). *The Hierarchy of Supply Chain Metrics*. Obtido de AMR Research: http://www.tecsys.com/blog/wpcontent/uploads/2013/07/AMR_Research_REPORT_16962__The_Hierarchy_of_Supply_Chain_Metrics.pdf.
- Hoyle, T. (2017). *Why supply chain integration is crucial in the industry 4.0 era*. Obtido em 29 de julho de 2017, de Small and Medium-Sized Entreprises: <http://www.smeweb.com/2017/06/06/supply-chain-integration-crucial-industry-4-0-era>.

- Hudson, S. (2004). The SCOR Model for Supply Chain Strategic Decisions. *Supply Chain Resource Cooperative*.
- IBM. (2009). *The Smarter Supply Chain of the Future*. Obtido de IBM- Automotive Industry Edition. Obtido em 2 de junho de 2017 de: <https://www-07.ibm.com/sg/manufacturing/pdf/manufacturing/Auto-industry.pdf>.
- Islam, D. M., Meier, J. A., Zunder, T. H., & Pace, G. (2012). *Research in Transportation Economics*. Obtido em 30 de julho de 2017, de Researchgate: https://www.researchgate.net/profile/Giuseppe_Pace/publication/234115775_Logistics_and_supply_chain_management/links/00b49515d9364b0fba000000/Logistics-and-supply-chain-management.pdf
- Lambert, D. (2008). *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. Sarasota: Supply Chain Management Institute.
- Lambert, D. M. (2001). Supply Chain Metrics. *The International Journal of Logistics Management*, 12, 1-19.
- Lambert, D., Cooper, M., & Pagh, J. (1998). Supply Chain Management: Implementation issues and research opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, 9.
- Lee, L., & Billington, C. (1995). The evolution of Supply Chain Management Models and Practices. *Interfaces*, 42-53.
- Llamasoft. (2017). *Supply Chain Design for the Automotive Industry*. Obtido em 25 de maio de 2017 de Llamasoft: <https://www.llamasoft.com/llamasoft-enables-companies-to-model-optimize-and-analyze-supply-chain-and-transportation-network-operations-leading-to-major-improvements-in-cost-service-sustainability-and-risk-mitigation-datasheet/>
- Lummus, R. R. (1999). Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. (M. U. Ltd, Ed.) *Industrial Management & Data Systems*, 99(1), 11-17. Obtido de Emerald Insight: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02635579910243851>.
- Mangen, J. &. (2016). *Global Logistis and Supply Chain Management*. 3.^a ed: Wiley, Reino Unido.
- Marr, B. (2017). *Predictive Analytics And Machine Learning AI In The Retail Supply Chain*. *Forbes*. Artigo obtido em 12 de setembro de 2017, de [www.forbes.com: https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/09/12/predictive-analytics-and-machine-learning-ai-in-the-retail-supply-chain/#7681ab42c7d3](https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/09/12/predictive-analytics-and-machine-learning-ai-in-the-retail-supply-chain/#7681ab42c7d3).
- Martin, J. &. (2004). *Analysing competiton for hub location in interncontinental aviation markets*. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Volume 40, Issue 2,

2004, pp. 135-150. Obtido em 17 de junho de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554503000371>.

Mathews, S. (2015). Analysis of BMWs Global Supply Chain Network - its production - distribution - sourcing strategies and mechanisms. Caso de estudo.

Mentzer, J. &. (2000). The Nature of inter-firm partnering in supply chain management. *Journal of Retailing*, 76(4), 68-549.

Mentzer, J., DeWitt, W., Kleeber, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., & Zacharia, Z. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22, 3-8.

Min, H. (1996). Consolidation Terminal Location-Allocation and Consolidated Routing Problems. *Journal of Business Logistics*, 17, 235.

Moberg, C. R., Vitasek, K., Stank, T. P., & Plenaar, A. (2008). Time to Remodel. *Supply Chain Quarterly Journal*.

Murray, M. (2016). Supply Chain Management-Tactical Supply Chain Management. *The Balance Article*. Obtido em 27 de julho de 2017 de: <https://www.thebalance.com/tactical-supply-chain-management-2221399>.

Murray, M. (2017). *Strategic Supply Chain Management Review*. Obtido em 21 de junho de 2017 de: The Balance: <https://www.thebalance.com/strategic-supply-chain-management-2221231>.

Norbis, M. J. (2008). *A review of the transportation mode choice and carrier selection literature*. Obtido em 4 de setembro de 2017, de Emerald Insight: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/09574090810895951>.

Ocalir, E. V. (2016). *Using Decision Support Systems for Transportation Planning Efficiency*. Hershey: Engineering Science Reference.

Perego, A., Perotti, S., & Mangiaracina, R. (2011). ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(5), 457-483. Obtido de Management, International Journal of Physical Distribution & Logistics: <https://doi.org/10.1108/09600031111138826>.

Perez, H. D. (2013). Supply chain strategies: Which one hits the mark? *Supply Chain Quarterly Journal*.

Porter, M. (1998). *Competitive Advantage- Creating and Sustaining Superior Performance*. Obtido de books.google.pt: https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=7UqQXsQ_dj4C&oi=fnd&pg=PT14&dq=competitive+advantage+porter+book+chain+value&ots=Ff2QVrAKhO&sig=6Tzhh8vo4UV_mtIBIKDD-

ufoSnI&redir_esc=y#v=onepage&q=competitive%20advantage%20porter%20book%20chain%20value&f=false.

Robinson, A. (2013). *10 Factors Which Determine LTL Freight Rates*. Obtido de Cerasis: <http://cerasis.com/2013/11/19/ltl-freight-rates>.

Rodrigue, J.-P. e. (2017). *The Geography of Transport Systems*. Obtido em 6 de agosto de 2017, de People Hofstra: https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/layers_to_logistics_services.html.

Rojas, O. J., Delgado, R., & Munoz, J. C. (2014). *Planning, Operation, and Control of Bus Transport Systems: A Literature Review*. Pontificia Universidad Católica de Chile, BRT centre of Excellence, Department of Transport Engineering and Logistics,. Santiago: Universidad Católica de Chile.

Ross, D. (1998). Evolution of Supply Chain Managment. *Springer Science+Business Media*, 72-108.

Rothengatter, W. (2009). Potential to Reduce GHG through Efficient Logistic Concepts . Em D. University, *Prospects for Research in Transport and Logistics on a Regional - Global Perspective* (p. 18). Dogus University Publications.

Sabell, H. (2016). *What is the Difference Between the Logistics Industry and Transportation?* Obtido de Logistics Management: <https://collegeforadulthoodlearning.edu.au/logistics-industry-and-transportation>.

Sommar, R. (2006). *Intermodal Transport in Less-than-Truckload Networks*. Division of Logistics and Transportation Department of Technology Management and Economics . Gutemburgo: CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY .

Stuart, F. (1997). Supply-Chain Strategy: Organizational Influence Throug Supplier Alliences. *British Academy of Management*, 36-223.

Suhong, L., Bhanu, R.-N., Ragu-Nathan, T., & Rao, S. (20 de março de 2004). The Impact of Supply Chain Management Practices on Competitive Advantage and Organizational performance. *Omega: The international Journal of Management Science*, 34, 107-124.

Tan, K. C. (2001). A framework of supply chain management literature. *European Journal of Purchasing*.

Tseng, Y., Yue, W., & Taylor, M. (2005). *The Role of Trasnportation in Logistic Chain*. Adelaide, Austrália: University of South Australia.

Wieberneit, N. (2007). *Service network design for freight transportation: a review*. (Springer-Verlag, Ed.) <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00291-007-0079-2.pdf>.

- Wolfgang Kersten, T., & Ringle, C. M. (2012). *Pioneering Supply Chain Design*. Em T. Wolfgang Kersten, & C. M. Ringle, *A Comprehensive Insight into Emerging Trends, Technologies and Applications*. Alemanha: EUL Verlag.
- Xia, X., Govindan, K., & Zhu, Q. (2015). Analyzing internal barriers for automotive parts remanufacturers in China using grey-DEMATEL approach. *Journal of Cleaner Production*, 85, 811-825.
- 4Flow, C. (2017). *4FLOW* de Automotive Manufacturers: <http://www.4flow.de/en/industries-references/automotive-manufacturers.html>.

ANEXO I - Incoterms

Os *International Commercial Terms*, doravante denominados como *incoterms*, correspondem ao nome pelo qual se designam as regras oficiais da Câmara de Comércio Internacional / *International Chamber of Commerce* (ICC) para a interpretação de termos comerciais utilizados nos contratos sobre transações internacionais. Estes termos designam, essencialmente, um conjunto de deveres e obrigações do exportador e importador, para que exista uma interpretação precisa dos termos utilizados nos contratos de compra e venda internacionais.

Na Figura 7.1 é possível obter uma interpretação de como funcionam os vários tipos de regras de comércio e quais as suas diferenças. Alguns dos *incoterms* mais utilizados podem incluir as seguintes atividades: *Delivered at Place* (DAP); *Delivery Duty Paid* (DDP); *Free Carrier Agreement* (FCA); e *Ex Works* (EXW).

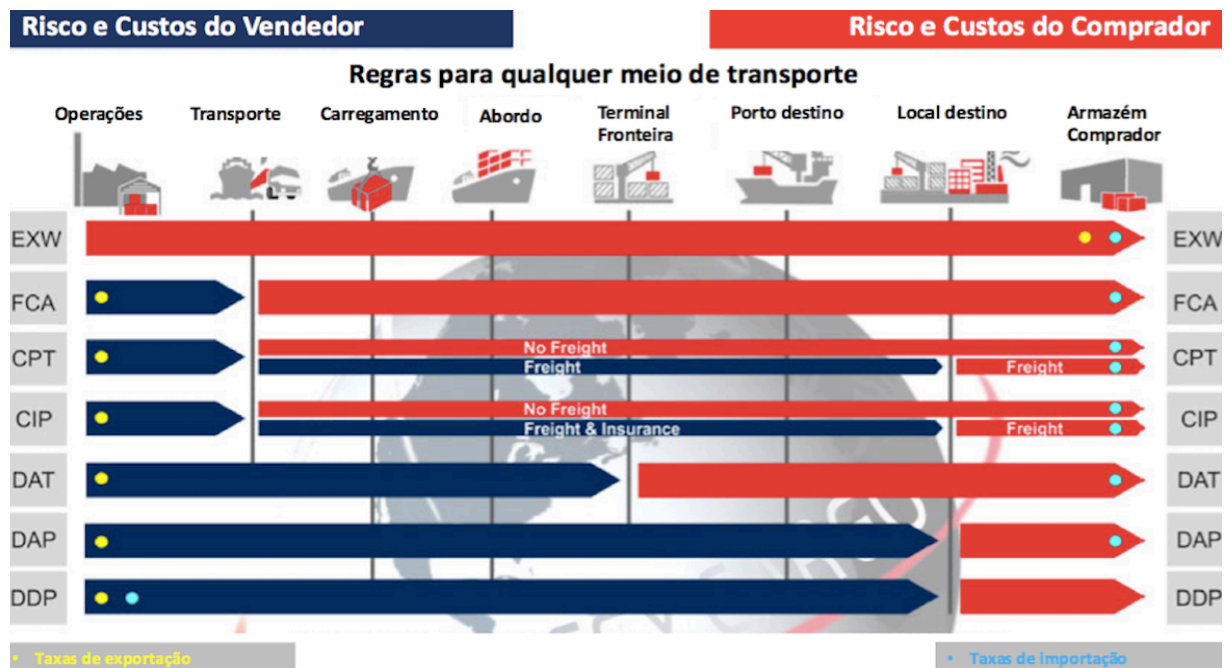


Figura 7.1- Incoterms Expenses and Risks, ICC (2010).

O termo DAP, descreve o vendedor como responsável por não só trazer os bens até ao destino, como também a responsabilidade de pagar todas as taxas alfandegárias até à chegada das instalações do comprador. Nesta lógica, a responsabilidade do descarregamento recai sobre o comprador. Quanto ao termo FCA, implica que a entidade pagadora de todo o transporte é a que adquire os bens. Ou seja, o vendedor só tem que disponibilizar os bens ao transportador ou outra entidade nomeada pelo comprador.

ANEXO II - Fornecedores analisados

Tabela 8.1- Fornecedoros analisados.

Fornecedor	Unidade fabril de destino			
	PAL	LFB	BEB	NVO
AR	X			
A	X			X
AU	X			
DE	X			
E	X			X
I	X			
IR	X			
M	X			
MO	X			
RO	X			
SC	X			
SU	X			
WA	X			
W	X			X
AL	X			
B	X			
C	X			
DA	X			
GR	X			
N	X			
R	X			
K	X			
EJ	X			
MU	X			
SE		X		
P		X		X
VA		X		
F		X		
DR			X	
DS			X	
P			X	
DB			X	
G			X	
DBR			X	
Número total fornecedores em estudo				
34 Fornecedores	23 Fornecedores	4 Fornecedores	6 Fornecedores	4 Fornecedores

ANEXO III - Atribuição de fornecedores aos *hub's*

Tabela 9.1- Atribuição de fornecedores a hub e justificação para a exclusão do estudo.

Hub atribuído	Destino	Fornecedor	Código Postal	Estudo efetuado	Comentário
KIRSHEIM	PAL	AR	79	SIM	
		A	73	NÃO	Informação de peso incorreta
		AU	90	SIM	
		DE	86	NÃO	Sem informação suficiente
		E	73	SIM	
		I	81	SIM	
		IR	73	SIM	
		M	78	NÃO	Informação de peso incorreta
		MO	76	SIM	
		RO	83	SIM	
		SC	75	NÃO	Sem informação suficiente
		SU	94	SIM	
		WA	79	SIM	
		W	74	SIM	
	LFB	SE	76	SIM	
		P	78	NÃO	Informação de peso incorreta
		VA	75	NÃO	Sem informação suficiente
	NVO	W	74	SIM	
		A	73	NÃO	Transporte a operar em método FTL (contrato)
		P	78	NÃO	Sem informação suficiente
	BEB	DR	76	SIM	
		DS	71	SIM	
		P	78	NÃO	Sem informação suficiente
HILDEN	PAL	AL	44	SIM	
		B	42	SIM	
		C	46	NÃO	Informação de peso incorreta
		DA	40	SIM	
		GR	22	NÃO	Sem informação suficiente
		N	58	NÃO	Sem informação suficiente
		R	58	NÃO	Sem informação suficiente
		K	25	SIM	
		MU	63	NÃO	Sem informação suficiente
		EJ	57	SIM	
	LFB	F	63	SIM	
	NVO	E	57	SIM	
	BEB	DB	28	SIM	
		G	55	NÃO	Sem informação suficiente
		DBR	28	SIM	



Figura 9.1- Localização dos hub's do T&PSL R e divisão de região associada.

ANEXO IV - Cálculos *hub* Hilden

Tabela 10.1- Suporte decisão sequência da cadeia de abastecimento de Hilden para PAL.

Hub de Hilden para PAL		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
		Hilden -> Mion -> PAL	Hilden -> Kirscheim -> Mion -> PAL	Hilden -> Kirscheim -> PAL	Hilden -> PAL
Peso taxável (kg)	50	+ 613%	+ 831 %	+ 287 %	-
	500	+ 1010 %	+ 762 %	+ 271 %	-
	5000	+ 345 %	+ 619 %	+ 150 %	-
	10000	+ 345 %	+ 370 %	+ 115 %	-

Tabela 10.2- Cálculos 2º Leg de Hilden para PAL.

Hilden para PAL	Fornecedor	Envios em 2016	Peso taxável médio (kg)	Peso anual total (kg)	Envio médio semanal (kg)
	AL	23	229,9	5287,7	781,0
	B	46	80,6	3707,6	
	DA	50	64,4	3220	
	EJ	99	75,9	7514,1	
	K	50	355,2	17760	

Tabela 10.3- Suporte decisão sequência da cadeia de abastecimento de hub Hilden para NVO.

Hub de Hilden para NVO		Alternativa 1	Alternativa 2
		Hilden -> Kirscheim -> NVO	Hilden -> NVO
Peso taxável (kg)	50	44%	-
	500	30%	-
	5000	-9%	-
	10000	-20%	-

Tabela 10.4- Cálculos 2º Leg de Hilden para NVO.

Hilden para NVO	Fornecedor	Envios em 2016	Peso taxável médio (kg)	Peso anual total (kg)	Envio médio semanal (kg)
	E	37	220,9	8173,3	170,3

Tabela 10.5- Suporte decisão sequência da cadeia de abastecimento de Hilden para BEB.

Hub de Hilden para BEB		Alternativa 1	Alternativa 2
		Hilden -> Kirscheim -> Mion	Hilden -> Mion
Peso taxável (kg)	50	-	- 44%
	500	-	- 41%
	5000	-	- 47%
	10000	-	- 14%

Tabela 10.6- Cálculos 2º Leg de Hilden para BEB.

Hilden para BEB	Fornecedor	Envios em 2016	Peso taxável médio (kg)	Peso anual total (kg)	Envio médio semanal (kg)
	DB	48	2611,1	125332,8	3798,8
	DBR	19	3000,6	57011,4	

Tabela 10.7- Suporte decisão sequência da cadeia de abastecimento de Hilden para LFB.

Hub de Hilden para LFB		Alternativa 1	Alternativa 2
		Hilden -> Mion -> LFB	Hilden -> LFB
Peso taxável (kg)	50	+ 25%	*
	500	+ 37%	*
	5000	+ 22%	*
	10000	+ 35%	*

*(Estimativa com base em outras rates)

ANEXO V - Pesos taxáveis e *rate agreement*

Uma *rate agreement* (RA), apresenta um conjunto de taxas de referência de transporte, de acordo com uma origem, um destino e um determinado peso taxável. É uma “tabela/matriz” disponibilizada pelos Transportadores e Prestadores de Serviço Logístico (T&PSL), com o qual se podem calcular os custos de transporte. São frequentemente empregues para definir os termos/custos de transporte nos contratos existentes entre T&PSL’s e clientes.

Diferentes transportadores desenvolvem métodos diferentes de calcular os custos de transporte. A designação dada ao valor sobre o qual são aplicadas as taxas de transporte (*rates*) do transportador é o Peso Taxável. Na prática o peso taxável é o maior dos valores entre peso real e peso dimensional (equivalente à densidade do material).

Várias abordagens podem ser aplicadas nas diferentes RA, nomeadamente: peso (*Gross Weight*); ou peso volumétrico, do qual o maior valor resultará no peso taxável (*Chargeable Weight*). Diferentes transportadores podem usar diferentes *standard* para definir o peso volumétrico (por exemplo: 300 kg/Metro cúbico vs. 333 kg/Metro cúbico). Veja-se o exemplo seguinte para converter peso volumétrico em Peso Taxável com constante de 300 kg/m³ vs. 333 kg/m³:

Exemplo Transportador 1 ($1 \text{ m}^3 = 300 \text{ kg}$):

- 6 Caixas com um peso total de 550 kg, cada caixa com 120 x 75 x 80 cm;
- Volume ocupado total: $6 \times 120 \times 75 \times 80 = 4.32 \text{ m}^3$.

Uma vez que o volume total multiplicado pela constante: $4.32 \text{ m}^3 \times 300 = 1,296 \text{ kg}$, é maior do que o peso total dos volumes (550 kg), será o peso taxável a utilizar para efeitos de faturação.

Exemplo Transportador 2 ($1 \text{ m}^3 = 333 \text{ kg}$):

- 6 Caixas com um peso total de 1550 kg, cada caixa com 120 x 75 x 80 cm;
- Volume ocupado total: $6 \times 120 \times 75 \times 80 = 4.32 \text{ m}^3$.

Uma vez que o volume total multiplicado pela constante: $4.32 \text{ m}^3 \times 333 = 1,439 \text{ kg}$ é inferior ao peso total dos volumes (1550 kg), será o peso total que será utilizado para efeitos de faturação.

O *loading meter* (LDM) é uma medida equivalente à ocupação de um metro linear de estrada no veículo. É frequentemente utilizada na avaliação de capacidade do veículo, uma vez que contempla o facto das paletes serem sobreponíveis ou não, o que por sua vez afeta o número de paletes possíveis de transportar. Por exemplo, um determinado camião que transporta paletes não empilháveis, só leva metade da capacidade total (ocupação de “chão”).

Na Figura 1, apresenta-se as de taxas de método LTL vs. FTL aplicadas, de um certo código postal de origem para um correspondente de destino, de acordo com tipo de paletes utilizada (euro paletes ou industriais) e ainda consoante o peso taxável. No caso apresentado são apenas contempladas taxas provenientes de várias zonas (códigos postais diferentes) em Espanha tendo em comum um único destino, Palmela.

Figura 11.1- Rate agreement de várias zonas de Espanha com destino a Palmela.

Tariff for collections from Spain to Palmela plant - charges based on actual weight or volume weight (L * W* H in metres), no ldm

Collection Country	Zip of collection loc. in Spain	Carrier's ZONE number	MIN charge / shipment	ALL-IN Prices in Euros / 100kg												Maximum charge / FTL		Transit time	
				0 - 99	100 - 249	250 - 499	500 - 749	750 - 999	1000 - 1999	2000 - 2999	3000 - 4999	5000 - 7499	7500 - 9999	10000 - 14999	15000 - 19999	20000 - 24999	FTL	LTL	FTL
Spain	01		43,00	39,50	35,90	31,20	27,10	22,55	19,05	16,90	13,90	10,35	8,70	7,37	6,85	6,30	1 100,00	96	48
Spain	08		37,00	34,30	31,50	26,10	22,25	18,10	15,65	14,75	10,35	8,47	7,03	6,31	6,12	6,05	1 050,00	96	48
Spain	09		43,00	39,50	35,90	31,20	27,10	22,55	19,05	16,90	13,90	10,35	8,70	7,37	6,85	6,30	1 100,00	96	48
Spain	10																		
Spain	11																		
Spain	20																		
Spain	28		35,00	34,00	31,50	23,90	21,85	17,40	14,53	13,10	8,30	6,14	5,24	4,59	4,32	3,90	630,00	72	24
Spain	31																		
Spain	36																		
Spain	42																		
Spain	46																		
Spain	48		43,00	39,50	35,90	31,80	27,60	23,50	19,05	16,95	11,20	8,26	7,18	6,40	6,20	6,16	1 100,00	96	48

RATE structure and usage explanation

- Rates given in Euro per 100kg

- Invoice calculation on chargeable kgs (no rounding to full 100kg)

CHARGEABLE WEIGHT

volume calculation: pallet dimension in metres L*W*H

- actual weight or volume weight, whichever is greater

- calculation based on LDM is NOT acceptable

BREAK EVEN rule to be APPLIED

- use break even into next higher weight band (i.e. smaller shipments will never cost more than larger ones)

= zip codes, that are currently picked - up for Palmela plant

- should be filed in by carrier in case that carrier's rate would be based on zoning

1 cbm = 333 kg

please FILLED IN the exact value

e.g. pallet 1200 x 1000 x 1000 mm ==> volume 1.2*1*1=1.2 cbm

